

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-230519

(43) 公開日 平成7年(1995)8月29日

(51) Int.Cl. \*

G06K 7/10  
G06T 5/00

### 識別記号

序內整理番號  
9069-51

FIG

技術表示箇所

G06F 15/68

310 J

320 Z

新嘉坡新嘉坡新嘉坡新嘉坡新嘉坡新嘉坡新嘉坡新嘉坡新嘉坡新嘉坡

(21) 出版者号

特順平6-19468

(22) 出願日

平成6年(1994)2月16日

(71) 出國人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 渡部 洋之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンバス光学工業株式会社内

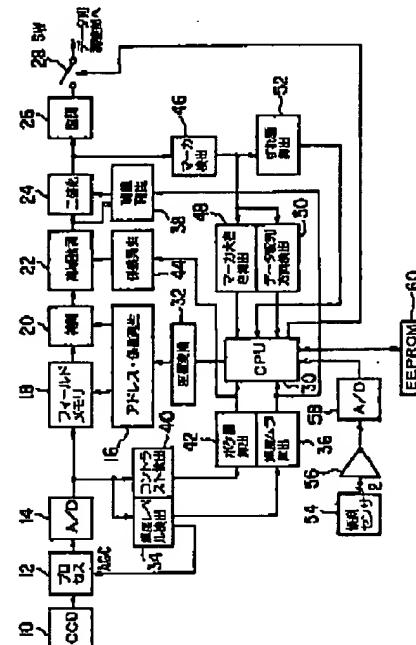
(74) 代理人 律師士 錦江 武蔵

(54) 【発明の名称】 情報再生装置

(57) **【要約】**

【目的】光学的に読み取り可能に記録されたマルチメディア情報を手動走査により読み取るペン型入力装置がシートに対して垂直に当たらずに傾いて走査された場合でも正確にマルチメディア情報を再生すること。

【構成】マルチメディア情報が光学的に読み取り可能なドットコードで記録されている部分を備えるシートから上記ドットコードを CCD 10 で撮像し、フィールドメモリ 18 に記憶する。そして、このフィールドメモリ 18 に記憶された画像データを復調回路 26 にて復調し、10 後段の信号処理回路で所定の処理を行って元のマルチメディア情報として出力する。この際、ペン型入力装置後端に設けた傾斜センサ 54 により上記シートに対するペン型入力装置の傾き状態を検出し、CPU 30、座標変換回路 32、アドレス・係数発生回路 16 により、フィールドメモリ 18 からの画像データの読み出しアドレスをそれに応じて決定する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 オーディオ情報、映像情報、デジタルコードデータの少なくとも一つを含むマルチメディア情報が光学的に読み取り可能なコードとして記録された記録媒体から、前記コードを光学的に読み取る読み取手段と、

この読み取手段で読み取ったコードをマルチメディア情報に復元する手段と、

この復元手段により復元されたマルチメディア情報を出力する出力手段と、

前記記録媒体に対する前記読み取手段の傾き状態を検出する傾き検出手段と、

を具備することを特徴とする情報再生装置。

【請求項 2】 前記傾き検出手段により検出された傾き状態に応じて、前記読み取手段の出力を補正する補正手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の情報再生装置。

【請求項 3】 前記傾き検出手段は、前記読み取手段に設けられた傾斜センサであることを特徴とする請求項 1 に記載の情報再生装置。

【請求項 4】 前記傾き検出手段は、前記読み取手段からの出力の輝度分布に基づき傾き状態を検出する手段であることを特徴とする請求項 1 に記載の情報再生装置。

【請求項 5】 前記傾き検出手段により検出された傾き状態に応じて、前記読み取手段からの出力の輝度分布が所定の分布となるように輝度補正を行う補正手段を備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の情報再生装置。

【請求項 6】 前記復元手段は前記読み取手段の出力を二値化する二値化手段を含み、前記補正手段は前記二値化手段での二値化のための閾値を前記輝度分布に基づいて30設定する閾値設定手段であることを特徴とする請求項 5 に記載の情報再生装置。

【請求項 7】 前記輝度分布の検出に当たっては、1撮像画面を複数のエリアに分割して検出することを特徴とする請求項 4 に記載の情報再生装置。

【請求項 8】 前記コードは、ブロックを複数個配置してなり、このブロックのそれぞれが、前記情報の内容に応じて配列された複数のデータパターンと、このデータパターンとは異なるパターンを持ち、且つ、データパターンに対して所定の位置関係で配置されるマーカとを含み、前記傾き検出手段は、前記読み取手段により読み取った前記コードのマーカの状態を検出し、この検出されたマーカ状態から傾きを検出する手段であることを特徴とする請求項 1 に記載の情報再生装置。

【請求項 9】 前記傾き検出手段は、前記パターンのボケ(非合焦)状態に基づき傾き状態を検出する手段であることを特徴とする請求項 8 に記載の情報再生装置。

【請求項 10】 前記補正手段は、前記パターンのボケが少なくなるようにボケ補償を行う手段であることを特徴とする請求項 9 に記載の情報再生装置。

2

【請求項 11】 前記復元手段は前記読み取手段の出力をエッジ強調するエッジ強調回路とエッジ強調後の信号を二値化する二値化回路とを含み、前記エッジ強調回路は前記読み取手段に於ける撮像系や信号処理系のMTFを補償するためのMTF補償回路と一部を共用することを特徴とする請求項 10 に記載の情報再生装置。

【請求項 12】 前記マーカのボケ状態に基づいて傾き状態を検出する手段は、前記読み取手段からの出力の輝度分布を検出のための回路と一部を共用することを特徴とする請求項 9 に記載の情報再生装置。

【請求項 13】 前記傾き検出手段は、前記マーカの位置ずれに基づいて傾きを検出する手段であることを特徴とする請求項 8 に記載の情報再生装置。

【請求項 14】 前記補正手段は、前記マーカの位置ずれを補正するように、前記コードの読み出しアドレスを変換する手段であることを特徴とする請求項 13 に記載の情報再生装置。

【請求項 15】 前記マーカの位置ずれは、隣接マーカ間の距離に基づき検出することを特徴とする請求項 13 に記載の情報再生装置。

【請求項 16】 前記傾き検出手段は、前記マーカの大きさに基づいて傾きを検出する手段であることを特徴とする請求項 8 に記載の情報再生装置。

【請求項 17】 前記補正手段は、前記マーカの大きさを補正するように、前記コードの読み出しアドレスを変換する手段であることを特徴とする請求項 16 に記載の情報再生装置。

【請求項 18】 前記マーカの大きさの検出は面積値を求めることにより行うことを特徴とする請求項 16 に記載の情報再生装置。

【請求項 19】 オーディオ情報、映像情報、デジタルコードデータの少なくとも一つを含むマルチメディア情報が光学的に読み取り可能なコードとして記録された記録媒体から、前記コードを光学的に読み取る読み取手段と、この読み取手段で読み取ったコードをマルチメディア情報を復元する手段と、この復元手段により復元されたマルチメディア情報を出力する出力手段とを備えた、情報再生装置に於いて、

前記コードは、ブロックを複数個配置してなり、このブロックのそれぞれが、前記情報の内容に応じて配列された複数のドットからなるデータパターンと、このデータパターンにはあり得ないパターンを持ち、且つ、データパターンに対して所定の位置関係で配置されるマーカとを含み、

前記復元手段は、前記読み取手段で読み取ったコードを記憶するメモリ手段と、前記メモリ手段からのコードの読み出しを制御するメモリ制御手段とを備え、

前記メモリ制御手段は、第1のシーケンスでは、通常のアドレスにより前記コードの読み出しを行い、第2のシーケンスでは、座標変換により変更されたアドレスによ

り前記コードの読み出しを行うように制御することを特徴とする。

【請求項 20】 前記第 1 のシーケンスの間、出力のための後段の処理回路にデータの送出を禁止する手段を設けることを特徴とする請求項 19 に記載の情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、音声、音楽等のオーディオ情報、カメラ、ビデオ機器等から得られる映像情報、及びパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等から得られるデジタルコードデータ、等を含めた所謂マルチメディア情報を光学的に読み取り可能なコードとして紙や各種樹脂フィルム、金属等のシートに記録されたドットコードを読み取るための情報再生装置に係り、特に、手動走査される手持ちタイプ、とりわけペン型の入力装置を用いた場合に於けるペン型入力装置のシートに対する傾きによる影響の除去に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、音声や音楽等を記録する媒体として、磁気テープや光ディスク等、種々のものが知られている。しかしこれらの媒体は、大量に複製を作ったとしても単価はある程度高価なものとなり、またその保管にも多大な場所を必要としていた。さらには、音声を記録した媒体を、遠隔地にいる別の者に渡す必要ができた場合には、郵送するにしても、また直に持っていくにしても、手間と時間がかかるという問題もあった。また、オーディオ情報以外の、カメラ、ビデオ機器等から得られる映像情報、及びパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等から得られるデジタルコードデータ、等を含めた所謂マルチメディア情報全体に關しても同様であった。

【0003】 そこで、本発明の出願人は、オーディオ情報、映像情報、デジタルコードデータの少なくとも一つを含むマルチメディア情報を、ファクシミリ伝送が可能で、また大量の複製が安価に可能な画像情報即ちドットコードの形で、紙や各種樹脂フィルム、金属等のシートに記録するシステム及びそれを再生するためのシステムを発明し、特許平5-260464号として出願している。

【0004】 この出願の開示によれば、画像情報として記録される光学的に読み取り可能なドットコードは、例えば、図 16 に示すような書式でシート 200 上に記録される。即ち、画像 202 や文字 204 と一緒に、デジタル信号化された音や絵のデータがドットコード 206 として印刷される。ここで、ドットコード 206 は、二次元的に配列された複数のブロック 208 から構成されており、各ブロック 208 は、マーカ 210、当該ブロックの x アドレスデータ 212、y アドレスデータ 214、そのアドレスのエラー検出、訂正データ 216 50

と、実際のデータが入るデータエリア 218 とから成っている。各ブロック 208 は、マーカ 210 により四隅を分けられており、データのドットの大きさとマーカ 210 のドットの大きさとでは明かに識別が可能な程度に大きさが変えられている。実際には、6 倍から 10 倍程度の大きさの違いがあれば、十分、データなのかマーカ 210 なのかが識別できる。従って、このマーカ 210 の位置を検出することで、データの位置がわかるというようなドットコード 206 の仕組みになっている。

【0005】 そして、このようなドットコード 206 を再生する装置は、例えば図 17 に示すように構成される。即ち、この情報再生装置は、ドットコード 206 が印刷されているシート 200 からドットコードを読み取るための検出部 218、検出部 218 から供給される画像データをドットコードとして認識しノーマライズを行う走査変換部 220、多値データを二値にする二値化処理部 222、復調部 224、データ列を調整する調整部 226、再生時の読み取りエラー、データエラーを訂正するデータエラー訂正部 228、データをそれぞれの属性に合わせて分離するデータ分離部 230、それぞれの属性に応じたデータ圧縮処理に対する伸長処理部、表示部あるいは再生部、あるいは他の出力機器から成る。

【0006】 そして、これら各部の内、少なくとも検出部 218 を、好ましくは出力機器 (CRT, FMD (フェイスマウンティッドディスプレイ)、スピーカ、ヘッドホン、プリンタ、プロック) を除いた各部を、手で持つてシート上のドットコード 206 を走査する手持ちタイプの一例であるペン型の入力装置として構成する。

【0007】 検出部 218 に於いては、光源 232 にてシート 200 上のドットコード 206 を照らし、反射光をレンズ等の結像光学系 234 及びモアレ等の除去等のための空間フィルタ 236 を介して、光の情報を電気信号に変換する例えば CCD, CMOS 等の撮像部 238 で画像信号として検出し、プリアンプ 240 にて増幅して出力する。これらの光源 232、結像光学系 234、空間フィルタ 236、撮像部 238、及びプリアンプ 240 は、外光に対する外乱を防ぐための外光遮光部 242 内に構成される。そして、上記プリアンプ 240 で増幅された画像信号は、A/D 変換部 244 にてデジタル情報に変換されて、次段の走査変換部 220 に供給される。

【0008】 なお、上記撮像部 238 は、撮像部制御部 246 により制御される。例えば、撮像部 238 としてインターライン転送方式の CCD を使用する場合には、撮像部制御部 246 は、撮像部 238 の制御信号として、垂直同期のための V ブランク信号、情報電荷をリセットするための撮像素子リセットパルス信号、二次元に配列された電荷転送蓄積部に蓄積された電荷を複数の垂直シフトレジスタへ送るための電荷転送ゲートパルス信号、水平方向に電荷を転送し外部に出力する水平シフト

( 4 )

特開平07-230519

5

レジスタの転送クロック信号である水平電荷転送CLK信号、上記複数の垂直シフトレジスタ電荷を垂直方向に転送して上記水平シフトレジスタに送るための垂直電荷転送パルス信号、等を出力する。また、撮像部制御部246は、Vプランギング期間中に光源をパルス点灯させるように、そのタイミングに合わせながら光源232の発光のタイミングをとるための発光セルコントロールパルスを光源に与える。

【0009】走査変換部220は、検出部218から供給される画像データをドットコードとして認識し、ノードライズを行う部分である。その手法として、まず検出部218からの画像データを画像メモリ248に格納し、そこから一度読み出してマーカ検出部250に送る。このマーカ検出部250では、各ブロック毎のマーカを検出する。そして、データ配列方向検出部252は、そのマーカを使って、回転あるいは傾き、データの配列方向を検出する。アドレス制御部254は、その結果をもとに上記画像メモリ248からそれを補正するように画像データを読み出して補間回路256に供給する。なおこの時に、検出部218の結像光学系234に於けるレンズ20ズの収差の歪みを補正用のメモリ258からレンズ収差情報を読み出して、レンズの補正も併せ行う。そして、補間回路256は、画像データに補間処理を施して、本来のドットコードのパターンという形に変換していく。

【0010】補間回路256の出力は、二値化処理部222に与えられる。基本的には、ドットコード206は図18からも分かるように、白と黒のパターン、即ち二値情報であるので、この二値化処理部222で二値化する。その時に、閾値判定回路260により、外乱の影響、信号振幅等の影響を考慮した閾値の判定を行なが30ら適応的に二値化が行われる。

【0011】そして、ドットコードのシート200への記録に際し、不図示の記録システムにより所定の変調が行われているので、復調部224でそれをまず復調した後、データ列調整部226にデータが入力される。

【0012】このデータ列調整部226では、まずブロックアドレス検出部262により前述した二次元ブロックのブロックアドレスを検出し、その後、ブロックアドレスの読み出し、訂正部264によりブロックアドレスのエラー検出及び訂正を行った後、アドレス制御部2646に於いてそのブロック単位でデータをデータメモリ部268に格納していく。このようにブロックアドレスの単位で格納することで、途中抜けた場合、あるいは途中から入った場合でも、無駄なくデータを格納していくことができる。

【0013】その後、データメモリ部268から読み出されたデータに対してデータエラー訂正部228にてエラーの訂正が行われる。このエラー訂正部228の出力は二つに分岐されて、一方はI/F270を介して、ディジタルデータのままパソコンやワープロ、電子手帳、等50

6

に送られていく。他方は、データ分離部230に供給され、そこで、画像、手書き文字やグラフ、文字や線画、音（そのままの音の場合と音声合成をされたものとの2種類）に分けられる。

【0014】画像は、自然画像に相当するもので、多値画像である。これは、伸長処理部272により、圧縮した時のJPEGに対応した伸長処理が施され、さらにデータ補間回路274にてエラー訂正不能なデータの補間が行われる。

【0015】また、手書き文字やグラフ等の二値画像情報については、伸長処理部276にて、圧縮で行われたMR/MH/MMR等に対する伸長処理が行われ、さらにデータ補間回路278にてエラー訂正不能なデータの補間が行われる。

【0016】文字や線画については、PDL（ページ記述言語）処理部280を介して表示用の別のパターンに変換される。なおこの場合、線画、文字についても、コード化された後にコード用の圧縮処理が施されているものについては、それに対応する伸長処理部282で伸長（ハフマンやジブレンペル等）処理を行ってから、PDL処理部280に供給されるようになっている。

【0017】上記データ補間回路274、278及びPDL処理部280の出力は、合成又は切り替え回路284により、合成あるいはセレクトを行って、D/A変換部286でアナログ信号に変換後、CRT（テレビモニタ）やFMD等の表示装置288にて表示される。なお、上記FMDとは、顔面装着用の眼鏡型モニタ（ハンデーモニタ）であり、例えばバーチャルリアリティー等の用途や、小さな場所で大きな画面で構成されたものを見るときに効果がある。

【0018】また、音声情報については、伸長処理部290にてADPCMに対する伸長処理が行われ、さらにデータ補間回路292にてエラー訂正不能なデータの補間が行われる。あるいは、音声合成の場合には、音声合成部294にて、その音声合成のコードをもって実際にコードから音声を合成して出力する。なおこの場合、コードそのものが圧縮されている時には、上記文字、線画と同様に、伸長処理部296にてハフマンもしくはジブレンペル等の伸長処理を行ってから音声合成を行う。

【0019】データ補間回路292及び音声合成部294の出力は、合成又は切り替え回路298により、合成あるいはセレクトを行って、D/A変換部300でアナログ信号に変換後、スピーカやヘッドホン、その他それに準ずる音声出力装置302に出力される。

【0020】また、文字や線画等については、データ分離部230からページプリンタやプロッタ等304に直接出力されて、文字等はワープロ文字として紙に印刷され、あるいは、線画等は図面等としてプロック出力されることもできる。もちろん、画像についても、CRTやFMDだけではなく、ビデオプリンタ等でプリントする

ことも可能であるし、その画像を写真に撮ることも可能である。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、上記特願平5-260464号では、検出部218からのデジタル映像信号を画像メモリ248に一旦記憶した後、その画像メモリ248の画像からマーカを検出してマーカの配列方向を検出することによって、当該ペン型入力装置がマーカの配列方向に対して斜めに、つまり回転して走査されたかどうかの検出を行い、斜めに走査がされた場合には、そのずれ、斜めになつた墨を検出して、アドレス制御回路254によって、そのように斜めに読み出された画像をまっすぐに読み出するようなアドレスを発生させて、画像メモリ248から読み出し、その後ろの信号処理回路系にデータを渡すようにしているので、当該ペン型入力装置が斜めに走査された場合であつても、正しくマルチメディア情報が再生されるようになっている。

【0022】しかしながら、これは、ペン型入力装置がシート200に対して垂直乃至略垂直に当たっている、即ち殆ど垂直に走査されている場合に好適に適用される方法であり、シート200に対して垂直乃至略垂直に当たらざるに有る程度の角度をもつて傾いた形で走査された場合については、正しくマルチメディア情報が再生できないこともある。

【0023】即ち、図18の(A)はペン型入力装置がシート200に対して垂直に当たっている状態を示しているが、これに対して、ペン型入力装置306が、同図の(B)に示すように、シート200に対して斜めに当たった場合には、同図の(C)に示すような不具合が生じる。なお、同図の(C)に於いて、左側はペン型入力装置306が同図の(A)に示すような状態、右側は同図の(B)に示すような状態にあるときの撮像部238での撮像結果を示すものとする。

【0024】まず第1に、ペン型入力装置306の先端に設けられた複数光源232とシート200との間の距離が均一とならないため、当然、距離が遠くなってしまう部分が暗くなり、輝度ムラが発生する。第2に、前述した位置を決めるための大きなドットであるマーカ210について着目したならば、ペン型入力装置306がシート200に対して斜めに当たると、当然、ピントがずれるので、ずれている方のマーカ210がボケてしまう。第3に、同様に、距離が遠くなる分だけ、マーカ210のドット自体の大きさが大きくなってしまう。第4に、マーカ210はきちんと位置に正方形にドットが並んでいるはずのものが、遠くに行くほど段々と本来あるべき位置からずれて撮影されてしまうことになる。

【0025】このように、一部分が暗くなったり、段々ボケできたり、ドットの大きさが変わったり、ドットの位置がずれると、後段の信号処理部分の処理で正しいマーカ210の検出ができなくなったり、正しいデータ

タの再生ができなくなるという不具合が発生する。

【0026】本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、オーディオ情報、映像情報、及びディジタルコードデータ等を含めたマルチメディア情報をお手走査により読み取る入力装置が、マルチメディア情報が光学的に読み取り可能なコードで記録されたシートに対して垂直乃至略垂直に当たらざるに有る程度の角度をもつて傾いた形で走査された場合に、正確にこの傾きを検出できるように、コードを読み取って元のマルチメディア情報を再生できる情報再生装置を提供することを目的とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明による情報再生装置は、オーディオ情報、映像情報、ディジタルコードデータの少なくとも一つを含むマルチメディア情報が光学的に読み取り可能なコードとして記録された記録媒体から、上記コードを光学的に読み取る読み取手段と、この読み取手段で読み取ったコードをマルチメディア情報に復元する手段と、この復元手段により復元されたマルチメディア情報を出力する出力手段と、上記記録媒体に対する上記読み取手段の傾き状態を検出する傾き検出手段とを備えることを特徴としている。

【0028】また、本発明による情報再生装置は、オーディオ情報、映像情報、ディジタルコードデータの少なくとも一つを含むマルチメディア情報が光学的に読み取り可能なコードとして記録された記録媒体から、上記コードを光学的に読み取る読み取手段と、この読み取手段で読み取ったコードをマルチメディア情報に復元する手段と、この復元手段により復元されたマルチメディア情報を出力する出力手段とを備えた情報再生装置であつて、特に、上記コードは、ブロックを複数個配置してなり、このブロックのそれぞれが、上記情報の内容に応じて配列された複数のドットからなるデータパターンと、このデータパターンにはあり得ないパターンを持ち、且つ、データパターンに対して所定の位置関係で配置されるマーカとを含み、上記復元手段は、上記読み取手段で読み取ったコードを記憶するメモリ手段と、上記メモリ手段からのコードの読み出しを制御するメモリ制御手段とを備え、上記メモリ制御手段は、第1のシーケンスでは、通常のアドレスにより上記コードの読み出しを行い、第2のシーケンスでは、座標変換により変更されたアドレスにより上記コードの読み出しを行うように制御することを特徴としている。

【0029】

【作用】即ち、本発明の情報再生装置によれば、読み取手段により、オーディオ情報、映像情報、ディジタルコードデータの少なくとも一つを含むマルチメディア情報が光学的に読み取り可能なドットコードで記録されている部分を備える記録媒体から上記ドットコードを光学的に読み取り、復元手段で、この読み取ったドットコードを

元のマルチメディア情報を変換して、出力手段によって、この復元されたマルチメディア情報を出力する。この際に、傾き検出手段により、上記記録媒体に対する上記読み取手段の傾き状態を検出する。この傾き検出手段で検出した傾き状態は、必要に応じて、上記読み取手段の傾きによる影響を除去するための傾き補正に利用できる。

【0030】また、本発明の情報再生装置によれば、記録媒体に記録されるオーディオ情報、映像情報、ディジタルコードデータの少なくとも一つを含むマルチメディア情報が光学的に読み取り可能なコードは、ブロックを10複数個配置してなり、このブロックのそれぞれが、上記情報の内容に応じて配列された複数のドットからなるデータパターンと、このデータパターンにはあり得ないパターンを持ち、且つ、データパターンに対して所定の位置関係で配置されるマーカとを含むものであり、また、復元手段は、読み取手段で読み取ったこのようなコードを記憶するメモリ手段と、上記メモリ手段からのコードの読み出しを制御するメモリ制御手段とを備えている。そして、メモリ制御手段は、第1のシーケンスでは、通常のアドレスにより上記コードの読み出しを行い、第2のシ20一ケンスでは、座標変換により変更されたアドレスにより上記コードの読み出しを行うように制御する。これにより、二つのシーケンスを同時にを行うと回路規模が大きくなってしまうが、時間的にシーケンスをずらすことでき回路を共用させることができ、回路規模を小型化できる。

【0031】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の一実施例を説明する。なお、本実施例の情報再生装置は、図16に示したような光学的に読み取り可能なドットコード206を再生するためのものである。

【0032】図1は、本実施例の情報再生装置の特徴部を示すブロック図である。即ち、撮像部としてのCCD10の出力は撮像プロセス回路12により映像信号に直され、A/D変換部14によりデジタルデータに変換された後、一旦、アドレス・係数発生回路16により発生される書き込みアドレスに従ってフィールドメモリ18に書き込まれる。このフィールドメモリ18に書き込まれたデータは、アドレス・係数発生回路16により発生される読み出しアドレスに従って読み出され、同じくアドレス・係数発生回路16により発生される補間係数に従40って補間回路20にて補間後、高域強調回路22によりエッジ強調されて、二値化回路24により二値化される。そして、二値化されたデータは、復調回路26にて復調され、スイッチ(SW)28を介して、この図では示していないが、図17に示したようなデータ列調整部226へ供給される。

【0033】ここで、上記アドレス・係数発生回路16は、フィールドメモリ18の書き込みアドレスを発生すると共に、CPU30より設定された座標変換用係数に応じて座標変換回路32で変換出力された読み出しアドレ50

ス及び補間係数をフィールドメモリ18と補間回路20に振り分けたり、また、ライトイネーブル信号などを発生してタイミングを整えるなどの各種制御を行う。ここで、CPU30は、詳細は後述するような各検出手部及び算出部等の出力からペン型入力装置のシートに対する傾き値を求める、座標変換回路32内に構成された不図示レジスタに設定する。座標変換回路32は、レジスタに設定された値を詳細は後述するように累積加算することにより、書き込みアドレス、読み出しアドレス、及び補間係数を発生する。

【0034】また、上記A/D変換部14からのデジタルデータは、輝度レベル検出回路34にも入力される。輝度レベル検出回路34は、平均輝度データを算出して、その平均輝度データから全体の明るさを判断し、AGCにより上記撮影プロセス回路12のゲインを変える制御を行うと共に、この平均輝度データを輝度ムラ算出回路36に入力する。輝度ムラ算出回路36は、入力された平均輝度データより輝度ムラを算出し、その結果をCPU30及び閾値発生回路38に入力する。閾値発生回路38は、この輝度ムラのデータと、画面毎もしくは画面内のブロック毎のヒストグラムの値などを利用して、上記二値化回路24で二値化を行う際の閾値レベルを決定する。

【0035】さらに、上記A/D変換部14からのデジタルデータは、コントラスト検出回路40にも入力される。このコントラスト検出回路40は、コントラストレベルを検出し、それをボケ量算出回路42に入力する。ボケ量算出回路42は、入力されたコントラストレベルのデータからボケ量を算出し、その結果をCPU30及び係数発生回路44に入力する。係数発生回路44は、この入力されたボケ量に応じて上記高域強調回路22でのフィルタ係数を設定する。

【0036】また、上記二値化回路24の出力は、マーカ検出回路46に供給される。マーカ検出回路46は、各ブロック毎のマーカ210を検出し、その結果を、マーカ大きさ算出回路48、データ配列方向検出回路50、及びずれ量算出回路52に供給する。マーカ大きさ算出部48は、入力されたマーカ検出結果からマーカ210の大きさを算出し、その結果をCPU30に入力する。データ配列方向検出部50は、マーカ検出回路46で検出されたマーカ210を使って回転などのデータの配列方向を検出し、その結果をCPU30に入力する。そして、ずれ量算出回路52は、マーカ検出結果から位置ずれ量を算出し、その結果をCPU30に入力する。

【0037】一方、CPU30には、傾斜センサ54の出力が増幅器56にて増幅後、A/D変換器58によりデジタルデータに直されて入力されると共に、不図示結像光学系に於けるレンズの収差の歪みを補正するためのレンズ収差情報がEEPROM60から与えられるようになっている。

特開平07-230519

( 7 )

11

【0038】CPU30は、これら入力される輝度ムラ、ボケ量、マーカ210の大きさ、データ配列方向、ずれ量、傾斜センサ出力、レンズ収差などに基づいて、座標変換回路32に座標変換用係数を設定することにより読み出しアドレス及び補間係数を発生させ、アドレス・係数発生回路16を介して、シートに対するペン型入力装置の傾きの影響を取り除いたデータを後段の信号処理系に供給する。あるいは、各入力に優先順位をつけて、優先順位の高い入力に従って座標変換用係数を設定するようにも良く、各入力をどのように利用して座標変換係数を設定するかは、CPU30を用いていることにより、使用状況などに応じて適宜変更可能となっているので、効率の良い信号処理を行うことができる。

【0039】また、このCPU30は、後述するようにスイッチ28の開閉制御も行う。なお、スイッチ28以降の回路は、図17に示したような回路のデータ列調整部226以降と同様である。即ち、このデータ列調整部226では、まずブロックアドレス検出部262により前述した二次元ブロックのブロックアドレスを検出し、その後、ブロックアドレスの読み出し、訂正部264に20よりブロックアドレスのエラー検出及び訂正を行った後、アドレス制御部266に於いてそのブロック単位でデータをデータメモリ部268に格納していく。このようにブロックアドレスの単位で格納することで、データが途中抜けた場合、あるいは途中から入った場合でも、無駄なくデータを格納していくことができる。

【0040】その後、データメモリ部268から読み出されたデータに対してデータエラー訂正部228にてエラーの訂正が行われる。このエラー訂正部228の出力は二つに分岐されて、一方はI/F270を介して、ディジタルデータのままパソコンやワープロ、電子手帳、等に送られていく。他方は、データ分離部230に供給され、そこで、画像、手書き文字やグラフ、文字や線画、音（そのままの音の場合と音声合成をされたものとの2種類）に分けられる。

【0041】画像は、自然画像に相当するもので、多値画像である。これは、伸長処理部272により、圧縮した時のJPEGに対応した伸長処理が施され、さらにデータ補間回路274にてエラー訂正不能なデータの補間が行われる。

【0042】また、手書き文字やグラフ等の二値画像情報については、伸長処理部276にて、圧縮で行われたMR/MH/MMR等に対する伸長処理が行われ、さらにデータ補間回路278にてエラー訂正不能なデータの補間が行われる。

【0043】文字や線画については、PDL（ページ記述言語）処理部280を介して表示用の別のパターンに変換される。なおこの場合、線画、文字についても、コード化された後にコード用の圧縮処理が施されているものについては、それに対応する伸長処理部282で伸長50

12

（ハフマンやジブレンペル等）処理を行ってから、PDL処理部280に供給されるようになっている。

【0044】上記データ補間回路274、278及びPDL処理部280の出力は、合成又は切り替え回路284により、合成あるいはセレクトを行って、D/A変換部286でアナログ信号に変換後、CRTやFMD等の表示装置288にて表示される。

【0045】また、音声情報については、伸長処理部290にてADPCMに対する伸長処理が行われ、さらにデータ補間回路292にてエラー訂正不能なデータの補間が行われる。あるいは、音声合成の場合には、音声合成部294にて、その音声合成のコードをもらって実際にはコードから音声を合成して出力する。なおこの場合、コードそのものが圧縮されている時には、上記文字、線画と同様に、伸長処理部296にてハフマンもしくはジブレンペル等の伸長処理を行ってから音声合成を行う。

【0046】データ補間回路292及び音声合成部294の出力は、合成又は切り替え回路298により、合成あるいはセレクトを行って、D/A変換部300でアナログ信号に変換後、スピーカやヘッドホン、その他それに準ずる音声出力装置302に出力される。

【0047】また、文字や線画等については、データ分離部230からページプリンタやプロッタ等304に直接出力されて、文字等はワープロ文字として紙に印刷され、あるいは、線画等は図面等としてプロッタ出力されることもできる。

【0048】もちろん、画像についても、CRTやFMDだけではなく、ビデオプリンタ等でプリントすることも可能であるし、その画像を写真に撮ることも可能である。なお、本実施例に於いても、出力機器（CRT、FMD、スピーカ、ヘッドホン、プリント、プロッタ）を除いた各部を、手で持つてシート上のドットコードを走査するタイプの中でも特にペン型の入力装置として構成することがその効果を発揮する上で好ましいが、勿論、どこまでの部分をペン型入力装置内に構成するか、又はペン型以外のどの手持ちタイプにするかは、適宜選択可能である。

【0049】以下、どのようにしてペン型入力装置の傾きによる影響を除去するかについて説明する。なお、説明の簡単化のために、それぞれの傾き検出及び補正を分けて説明する。

【0050】まず最初に、傾斜センサ54を使う傾き検出の原理を説明する。傾斜センサ54というのは、図2の（A）に示すような半球状の形状をしており、直交する2方向、即ち、 $\theta_x$ 、 $\theta_y$ の傾きを検出し、同図の

（B）に示すようにそれぞれ土で傾き検出出力が得られるようになっている。即ち、 $\theta$ が「0」であれば出力は0Vであり、 $\theta$ が大きくなるに従って、+の方向に傾けば+の電位が、-の方向に傾けば-の電位が得られるようになっている。これはあくまでも傾きに比例して得ら

れる電位信号であるので、実際には、同図の (C) に示すように、この電位を増幅器 5 6 x, 5 6 y により所望の電位まで増幅し、その後、A/D 変換器 5 8 x, 5 8 y でデジタルデータに変換して、CPU 3 0 によって傾きを求めることとなる。

【0051】本実施例のペン型入力装置では、図 3 の (A) に示すように、ペン型入力装置 6 2 の後端部の先端に上記のような半球状の傾斜センサ 5 4 を搭載する。そして、今、同図に示すように傾いてペン型入力装置 6 2 が構えられた場合を想定し、当該ペン型入力装置 6 2 10 の軸線 6 6 方向に対してシート 8 4 からの垂線 6 8 でなされる角度  $\theta_x$  がこのペン型入力装置 6 2 の傾いた傾き量とすると、傾斜センサ 5 4 の出力から上記  $\theta_x$  が求まる。

【0052】この求まった値と実際の傾いたことによつて歪む画像との関係は、同図の (B) に示すような直角三角形により説明される。即ち、この直角三角形の斜辺  $x$  が実際に CCD 1 0 で得られた画像であり、これに対して実際には  $x$  の大きさの像が得られなければいけないので、つまり本来  $x$  の大きさの像が得られなければいけないところが  $x$  の大きさの像が得られたのであるから、この比率を算出すれば、どれだけ大きく画像が写っているかがわかる。従つて、 $x$  と  $\theta_x$  と  $x$  の関係式は、 $\cos \theta_x = x / x$  であることから、どれだけ大きく写ってしまったかという比率  $x / x$  は、 $x / x = 1 / \cos \theta_x$  ということになる。

【0053】CPU 3 0 は、A/D コンバータ 5 8 x から与えられるデジタル信号に応じた  $\theta_x$  からこの演算を行い、その演算結果を、同図の (C) に示すようなコントローラ 7 0 に与える。このコントローラ 7 0 は、説 30 明の簡単化のため、アドレス・係数発生回路 1 0 と座標変換回路 3 2 とを一つにまとめて示したものである。このコントローラ 7 0 は、CPU 3 0 からの傾き量つまり画像の歪みに応じた上記比率に基づいて、アドレス A d d と係数 k を発生し、フィールドメモリ 1 8 及び補間回路 2 0 に供給することにより、データの補正を行う。即ち、入力が一旦フィールドメモリ 1 8 に入り、コントローラ 7 0 からの書き込みアドレスによりそこに書き込まれる。その後、歪んだ量に応じて、コントローラ 7 0 から読み出しあドレス A d d を発生してフィールドメモリ 1 40 8 に書き込まれているデータを読み出し、それを補間回路 2 0 にて、上記コントローラ 7 0 からの補間係数 k によって補間し、補正データを出力する。

【0054】上記コントローラ 7 0 は、後でまた詳しく説明するが、同図の (D) に示すような累積加算回路により構成されている。即ち、この累積加算回路は、加算器 3 2 a と 1 クロックシフト回路 (T) 3 2 b とから成り、加算結果が 1 クロック遅れて出力され、この出力が同時に加算回路 3 2 a に戻ってくる構成となっている。そして、この累積加算回路への入力データは、フィールドメモリ 1 8 への書き込み時と読み出し時とで、スイッチ 1 6 a により切り替えられる。

【0055】即ち、まず入力データをフィールドメモリ 1 8 に書き込む書き込み動作時には、このスイッチ 1 6 a がライト (W) 側に倒れ、この累積加算の回路には「1」という数字が入力される。それが順次累積加算されていく結果、アドレス A d d からは、「0」、「1」、「2」、「3」、「4」、「5」、…というよう

に、この「1」が順次加算された結果が出力として現れてくる。この書き込みアドレスで、A/D 変換部 1 4 からの入力データをフィールドメモリ 1 8 に書いた後、今度は、スイッチ 1 6 a をリード (R) 側に切り替えることにより、先ほど傾斜センサ 5 4 出力から CPU 3 0 で算出した  $1 / \cos \theta_x$  という数値が入力されて、それを累積加算していくことで、歪に応じた読み出しあドレス A d d が発生させられ、これで歪の補正がなされることになる。

【0056】なお、以上の説明では、 $1 / \cos \theta_x$  についてのみ説明したが、実際には  $\cos \theta_x$ ,  $\cos \theta_y$  それぞれが必要になる。即ち、それぞれが  $x$  方向のアドレス、 $y$  方向のアドレスに関与していくことになる。そのため、 $y$  座標系に於いても、 $x$  座標系と同様の増幅器 5 6 y 及び A/D 変換器 5 8 y が構成されている。

【0057】このように、傾斜センサ 5 4 を使用することで、特別に画像処理を行わなくても、傾斜センサ 5 4 により直接ペン型入力装置 6 2 の傾きが検出できるため、非常に簡単な回路で傾きの検出及び補正が実現できることになる。

【0058】次に、ペン型入力装置 6 2 が傾いたことにより、得られる画像が暗くなったり、ボケたり、大きくなったり、本来の位置からマーカ等がずれたりして、正規の画像として読み取れなかったことを検出して、逆にこの正しくない画像から即ち正しくない現象から画像を補正する手法について説明する。

【0059】まず最初に、図 1 8 の (C) の最上段右側に示すように輝度ムラを発生した場合、即ち、明るい部分と暗い部分が発生してしまった場合に、後の処理で、例えば二値化をする部分で閾値レベルを最適に決定することができないために、正しい二値化ができず、マーカ検出が誤判定されてしまうという不具合を対策するための例を説明する。

【0060】まず、上記撮像プロセス部 1 2 には、特に被写体が暗かった場合などには、その暗いことを検出して、AGC (オートゲインコントロール) を制御するようになっている。これは、輝度レベル検出回路 3 4 にて、A/D 変換部 1 4 の出力であるデジタルデータにローパスフィルタをかけて高い周波数成分を抜き、低い周波数成分のみの平均輝度データを算出して、その平均輝度データから全体の明るさを判断して、AGC により撮像プロセス部 1 2 のゲインを変えるようにして行われ

る。

【0061】具体的には、図4の(A)に示すように、1フィールドの1画面の画像データを例えば64分割し、64個のエリアに分ける。ここで、画素が、例えばCCD10の画素が水平方向に768画素、垂直方向に240画素あるとすると、この64分割された1つのエリアには、水平方向に96画素、垂直方向に30画素含まれていることになる。そして、輝度レベル検出回路34は、このエリア毎に、平均輝度データを検出していく。どの様にしてエリア毎の平均輝度データを検出するかというと、例えば今、撮影された信号が図5の(A)に示すようになっているものとする。この図に於いては、輝度レベルが高い方が明るくて、輝度レベルが低い方が暗くなっている。従って、下側に向いたピーク72というものは、黒丸即ちドットデータになるわけであるが、ペン型入力装置62が傾いているために、図中左側の方が全体の輝度レベルが暗くなっている。段々傾きの影響がなくなっていくに従って明るくなっていくというような画像データが得られている。ここで、このペン型入力装置62の傾きが検出できれば、前述したような二値化に於ける不具合がなくなるということなので、まずこの信号をローパスフィルタに通すと、同図の(B)に示すように、ドットデータに相当する黒い部分を除去した背景部分の輝度データを取出すことができる。この黒い部分の抜けた状態の信号をエリア毎の累積加算することによって平均輝度データに変換する。この場合、データ数が非常に多すぎるためにCPU30で判断するのに時間がかかるので、本実施例では、このようなエリア毎に、このエリアでの平均輝度データをおのおのの求めていくことでトータル64個の平均輝度データを求める。そ30の64個の平均輝度データから、輝度ムラ状況を判断することにより、迅速な信号処理ができる。

【0062】実際には、この輝度レベル検出回路34は、図6の(A)に示されるように、フィルタ74と、エリア内累積加算回路76、及びメモリ78から構成される。まず、入力データはフィルタ74を通すが、求められるデータというのはドットのような高周波成分が除かれた背景の部分だけのデータであるので、それは周波数的に比較的低い帯域にあるという判断から、ローパスフィルタ(LPF)を通すことで、この高周波成分を除去する。即ち、輝度レベルを算出する場合、このフィルタ74は、ローパスフィルタになる。その後、エリア内累積加算回路76にて、上記64分割即ち96×30画素で構成されたエリアの中で累積加算を行う。この累積加算というのは、全ブロックの総和という意味である。そして、全ブロックの画素データの総和を求めた後、メモリ78に蓄えておく。

【0063】このようにして、例えば図5の(A)のデータをローパスフィルタを通して同図の(B)のようになだらかにした後、エリア毎の総和を取っていくと、同50

図の(C)に示すように、各エリア毎に1つの平均レベルが階段状につながれた平均輝度レベルデータが得られる。このような平均輝度レベルデータから、撮像された画像はどちらの方向がどのくらい暗いかという判断が容易にできるようになる。

【0064】そして、こうして求めた平均輝度レベルデータを撮像プロセス回路12に戻してやることで、AGCを制御する。また、この平均輝度レベルデータから撮像された画像がどちらの方向がどのくらい暗いかという判断ができるようになるので、この平均輝度レベルデータを輝度ムラ算出回路36に与え、輝度ムラを算出する。すなわち、輝度ムラの算出というのは、上記エリア内累積加算回路76にて累積加算をした結果、全データが一直線になれば輝度ムラはないわけであるが、図5の(C)に示すように階段状に変わると場合には、輝度ムラがあるということになる。そこで、この輝度ムラ算出回路36で、どれだけムラがあるかを算出する。実際には、この輝度ムラ算出回路36は、輝度レベル検出回路34からの平均輝度レベルデータをローパスフィルタに通す処理を行う。その結果は、CPU30に入力され、傾きの補正に利用される。

【0065】また、輝度レベル検出回路34からの平均輝度レベルデータは、閾値発生回路38にも与えられて、二値化回路24での二値化の閾値レベルの決定にも利用される。以下、これにつき説明する。

【0066】今、高域強調回路22から二値化回路24に供給される元の信号が、図7の(A)に示すように、左側が暗くて右側が明るく、その途中に、ドットを示す暗い部分が存在するとする。これを二値化回路24にて二値化することを考えると、例えば、同図中に一点鎖線で示すところに閾値レベルを持ってくると右側のドットが再現されなくなり、二点鎖線で示すところに閾値レベルを持ってくると左側のドットが再現されないというよう、非常に閾値レベルを決定するのが難しい。

【0067】そこで、本実施例では、次のようにして閾値レベルを決定している。まず高域強調回路22からの図7の(B)に点線で示すような原信号を、所定のブロックに分割し、累積加算を行う。累積加算されたデータというのはブロック毎の総和になるが、この場合、総和では非常に値が大きくなってしまうため、総和を画素数で割ったものを累積加算データと考える。従って、その領域での平均値即ち平均輝度データが累積加算データとなる。これを同図中に実線で示す。この累積加算データは階段状となっており、このままでは使いづらいので、これをソフトウェア的にローパスフィルタにかける、つまり角をなくす処理を行う。このようなローパスフィルタをかけることにより、同図の(C)に実線で示すような値になる。これは、限りなく画像データの背景の輝度レベルに沿った値として出力される。ドットというのは、全体の背景に対して非常に割合が小さいため、全体の輝

( 10 )

特開平07-230519

17

度レベルを決める上ではあまり関与されず、ほとんどが背景を算出していることになるので、近似的に背景に近いレベルが簡単にローパスフィルタの出力から得られることになる。こうして背景レベルが大体決まることになるが、これをそのまま閾値レベルとして使用すると、非常に背景に近すぎてしまうので、ここに少なくともローパスフィルタの出力よりも少し小さくなるような固定の係数  $k$  ( $k < 1$ 、通常は、0.7や0.8) を乗ずる。これにより、同図の (D) に示すような、ちょうど閾値レベルとして最適な値になり、この値を二値化の閾10値レベルと設定すれば、同図の (E) に示すように、正確なドットが二値化信号として得られるようになる。

【0068】実際の構成に於いては、閾値発生回路38は、輝度ムラ算出回路36からの図7の (C) に実線で示すような輝度ムラのデータを受けて、それに上記係数  $k$  を乗じて、二値化回路24に送る閾値レベルを発生する。これにより、二値化回路24は、同図の (D) に点線で示すデータが入力されてくるのに対し、輝度ムラ算出回路36で発生させた同図に実線で示す閾値レベルと比較した結果、同図の (E) に示すように正確なドット20が再生された出力が得られる。

【0069】このような構成とすることにより、元来、輝度レベル検出回路34を用いて輝度レベルを検出してAGCを制御するというプロセス自体は、この種カメラ回路では一般的であるので、そのAGCを制御する回路を流用するだけで、簡単且つ安価に、二値化の閾値レベルを発生させることが可能となり、入力装置の傾きによるマーカやドットの誤検出が防止できるようになる。

【0070】また、カメラ回路で多く用いられている機能にオートフォーカスがある。本実施例のペン型入力装置30置62では、オートフォーカス機能は組み込んでいないが、そのオートフォーカスの原理を利用して、コントラスト検出回路40及びボケ量算出回路42にて、図18の (C) の2段目右側に示すようなボケの量を算出することができる。

【0071】即ち、一般的なビデオカメラなどで用いられているオートフォーカスの制御では、図8の (A) に示すような原信号からバンドパスフィルタを通すことでの信号中の低周波成分を除き、高周波成分だけを取出していく。そして、この高周波成分ができるだけ大きな40出力になるようにオートフォーカス用のレンズを制御することで、自動的にピント合わせを行う。つまり、バンドパスフィルタの出力が大きくなるということはピントが合うということで、ピントが合った結果、エッジがはっきり写り、その結果として、高周波成分が大きくなるという原理に基づいている。

【0072】この原理を流用することにより、画像がボケているのかボケていないのかということが検出できる。まず、ドットやマーカの空間周波数に対応したバンドパスフィルタを通して、図8の (A) の原信号からは50

18

同図の (B) に示すようなドットの存在する部分だけの信号を抜き出すことができる。この信号を、前述した輝度レベルの検出と同様に、エリア毎に累積加算を行うと、同図の (C) に示すようなエリア毎の結果が得られる。これは、同図に於いて左の方がボケているためにピークが非常に小さくなってしまっており、右の方へ行くにつれて段々ピントが合ってきて、ピークが大きくなっていく。つまり、同図の (A) の原信号にバンドパスフィルタをかけると、右側ほど高周波成分が多いので出力が大きくなり、従って、累積加算をした結果も、右へ行くほど出力が大きくなってくる。よって、この同図の (C) に示す結果から、左側の縁がボケていて、右側に行くほどピントが合っているということが判断でき、コントラストの変化が急峻な、感度の良い傾き検出ができる。

【0073】これを検出する回路即ちコントラスト検出回路40は、前述した輝度レベル検出回路34と同様に、図8の (A) のようなフィルタ74、エリア内累積加算回路76、メモリ78により構成することができる。但しこの場合は、フィルタ74の部分は、ハイパスフィルタ (HPF) もしくはバンドパスフィルタ (BPF) などの低周波成分を取り高周波成分だけを通過させるフィルタを使用する。

【0074】従って実際には、同図の (B) に示すように、輝度レベル検出回路34は、入力信号に対してローパスフィルタ74をかけて、エリア内累積加算76で累積加算を行い、結果をメモリ78に蓄えることにより、輝度レベルのデータを得、コントラスト検出回路40は、入力信号に対してバンドパスフィルタ74Cをかけて、エリア内累積加算76Cで累積加算を行い、結果をメモリ78Cに蓄えることにより、高周波成分だけを示すコントラストのデータを得る。

【0075】しかしながら、このような輝度レベル検出回路34及びコントラスト検出回路40として、非常に同じような回路を2つづつ持つのも良いが、これよりは、同図の (C) に示すように、ローパスフィルタ74Yとバンドパスフィルタ74Cだけは機能が違うため並列に2つ持つが、その後のエリア内累積加算回路76とメモリ78はそれぞれをスイッチ80によりあるタイミング毎に切り替えることで共用させることにするこの方が回路構成の簡略化の点で好ましい。ここで、切り替えるタイミングとしては、例えば、1フレーム毎や1フレーム毎、あるいは画面の上と下で切り替えるというように適宜設定する。

【0076】こうして検出したコントラストデータはボケ量算出回路42に与えられる。ボケ量算出回路42は、このコントラストデータに基づいて、どれだけボケているかのボケ量の算出を行う。実際には、図8の (C) に示すような信号を、CPU42で取り込める形に変換する処理を行う。そして、その算出したボケ量のデータをCPU30に入力することにより、傾きの補正

に利用される。

【0077】また、上記ボケ量算出回路42で算出したボケ量のデータは、係数発生回路44にも与えられて、高域強調回路22のフィルタ係数の決定にも利用される。以下、これにつき説明する。

【0078】一般に、不図示レンズやCCD10、撮像プロセス回路12などの周波数特性が高周波領域までないという理由から、アナログ入力信号はMTFが劣化し、理想的な信号が得られない。例えば、図9の(A)に示すような信号が入ってきたときに、実際にはもっと10尖鋭な形で入ってくるはずのものが、MTF特性が低下するために、同図に波線の丸で囲って示すようなカーブ部分がなまってしまう。このように波形がなまってしまうとノイズの影響などを受け、二値化回路24で正確な二値化ができなくなる。一方、閾値レベルTL付近の単位時間当たりの変化量を急峻に、即ち立ち上がり時間及び立ち下がり時間を速くさせた方が確実な二値化ができることが知られている。そこで、通常、高域強調回路22としてのフィルタを介すことにより、同図の(B)に示すように信号を強制的に高周波成分を強調させ、強制的に立ち上がり時間及び立ち下がり時間を速くするというような前処理を行った後に、二値化回路24にて二値化することで、ノイズの影響などがない確実な二値化処理を行うようにしている。

【0079】ところで、図18の(B)に示すようにペン型入力装置62(308)が傾いたことによってボケが生じた場合には、通常の状態でもMTF特性によって丸まってしまった波形は、図9の(C)に示すように、さらになまりを受ける。従って、このようにボケてしまうと、振幅も所望の振幅が得られず、変化時間30も非常にかかるためにノイズの影響を非常に受け易くなる。このようにボケた画像を上記のような高域強調回路22のフィルタに通しただけでは、完全な輪郭強調による補正ができず、同図の(D)に示すように、まだ理想的な信号が得られない。

【0080】そこで本実施例では、さらに高域強調回路22のフィルタの係数を可変できる、つまりさらに高周波成分を強く持ち上げられるような回路構成にすることで、二値化する上では理想的な入力信号を作り得るようにしている。そして、そのフィルタ係数を、係数発生回路44にてボケ量算出回路42からのボケ量の情報に応じて発生するようにしているので、ボケの量に適応した高域強調が可能となる。

【0081】ここで、高域強調回路22で使用されるフィルタというのは、図10の(A)に示すような $3 \times 3$ のラプラシアンフィルタである。ここで、 $3 \times 3$ というのは、今対象としている中央の画素(画素X)1画素を含む回り9画素のことである。この $3 \times 3$ 画素を使った非常に簡単なラプラシアンフィルタは、この9画素の中のa, b, c, d, Xの5画素を使用するもので、上下50

に隣接する画素はそれぞれラインが異なっており、左右に隣接する画素はそれぞれドットが違っていることから、同図の(B)に示すように、1ラインのディレイ素子(1HD)82, 84と、1クロックだけディレイできるディレイ素子(1CLKD)86, 88, 90, 92とで構成される。即ち、入力データに対してまず1Hディレイさせる系と、2Hディレイさせる系があり、入力データの現在が同図の(A)に示す現在画素であるとすれば、1CLKD86にてそれを1クロックディレイさせたもの即ち一画素前がdとして出力される。また、現在画素のラインよりも1H前がb, X, cを含むラインになるので、1HD82から出力される現在画素に対してちょうど1H前というのはcとなり、1CLKD88から出力されるそれよりも1クロック前がX、1CLKD90から出力されるさらに1クロック前がbという形で出力される。さらに、1HD84により出力される現在画素よりも1H前というのが画素aを含むラインとなり、1CLKD92から出力されるのは、aということになる。よって、このような回路で、a, b, c, dを中心とするXの画素が得られる。

【0082】そして、高域強調回路22では、このようにして得られた5つの画素を、さらに、同図の(C)に示すような演算回路によって演算する。即ち、加算器94にてa, b, c, dこれら周辺4つの画素を全部加算し、その加算結果に乗算器96にてある係数を乗ずる。また、中心の画素Xに対しては、乗算器98にて、上記係数に所定の操作を加えたある数を乗ずる。そして、それら乗算器96, 98の乗算結果を加算器100で加算し、その結果を出力データとして二値化回路24へ出力する。

【0083】ここで、画素a, b, c, dに乘ずる上記係数を負の数と、中央の画素Xに乘ずる数は上記負の数の4倍を1から引いたものとすると、エッジの強調が実現できることになる。今、画素a, b, c, dの方に乘ずる係数をkと置くと、対象画素Xに乘ずる数は $1 - 4k$ という関係になり、出力データとしては、 $(a + b + c + d)k + X(1 - 4k)$ になる。ここで、kの値は負の数であるが、その負の数が大きければ大きいほどエッジ強調効果が高くなることが知られている。

【0084】従って、まず通常の二値化を行う場合には、係数発生回路44で発生されるこのkの値を「-1」にする。そうすると、乗算器96で乗ぜられる係数kは「-1」であるから、乗算器98で乗ぜられる値は「5」になる。それに対して、さらにエッジ強調効果を持たせるためには、係数発生回路44で発生される係数kの値を「-2」にする。そうすると、乗算器96には「-2」が与えられ、乗算器98でXに乗ぜられる値は「9」になる。これにより、図9の(E)に示すように、二値化する上で理想的な信号を作ることができる。

【0085】このように係数発生回路44にて、高域強

調回路 2 2 のフィルタの係数を、ボケ量算出回路 4 2 からの情報に基づいて適宜変更するような構成しておくことで、ボケの量に応じて最適な二値化処理が行えるようになる。

【0086】なお、高域強調回路 2 2 のフィルタは、上記のように a, b, c, d, X の 5 個の画素しか使っていないが、1 HD を 2 個使用していることから、図 10 の (A) に空白で示してある 4 側の画素も使うことが可能であり、こういった画素を使用することによって別の形のフィルタも自在に作ることが可能なことは勿論である。

【0087】次に、図 18 の (C) の最下段右側に示すように、ペン型入力装置 6 2 が傾いたことにより正規の位置よりもずれてしまつという現象について説明する。このような位置ずれは、予期される位置にマーカ 2 1 0 がないことにより正しくデータを読むことができないという問題を生ずるため、これは確実に補正しておく必要がある。

【0088】図 11 は、傾いていたことで画素がどの様にずれてしまうかのを拡大して示す図である。ここで、20 黒丸が実際に撮像して得られたマーカ 2 1 0 の位置、即ち傾いていることで少し位置がずれているものであり、それに対し、点線で杏かれた丸が本来あるべきマーカ 2 1 0 の位置であるものとする。従って、マーカ 2 1 0 の位置というのは、点線の丸で示すように正方形にきちんと整列しているものであるのに対して、実際に撮像して得られたマーカ 2 1 0 は、黒丸で示すように少しずつ正方形が変形したような形となる。そこで、どのくらいずれているかを検出すれば、そのずれを補正できることになる。この検出は、以下のようにして行われる。 30

【0089】即ち、まず x 方向のずれについて考えてみると、今仮に撮像系から得られたデータの左隅のマーカ 1 0 2 はそれがないものとして、それを基準にしてスタートさせた場合に、次は本来ここにあるという位置 1 0 4 は實際にはわからないわけであるが、得られたこのマーカ (黒点) の位置 1 0 6 と次のマーカの位置 1 0 8 をそれぞれの距離を見ると、マーカ 1 0 2 と 1 0 6 の間の距離  $x_1$  とマーカ 1 0 6 と 1 0 8 の間の距離  $x_2$  では距離が違うことがわかる。同様にして、y の方向に関しても、隣あったマーカの距離が違う。これは、単純に割り算をして答が「1」にならなければ、距離が違うことがわかるので、なお且つ、割り算をした際に、距離  $x_2$  を距離  $x_1$  で割った場合に答が「1」以上になれば段々距離が離れていくことがわかるし、その逆ならば距離が縮まっていることがわかるのであるから、どれだけ倍率が狂っているかは 2 点間の距離をそれぞれ割り算すれば簡単に求めることができる。實際には、 $x_2 / x_1$  もしくは y 方向では  $y_2 / y_1$  という計算を行えば良い。それを一般的な形に書き直すと、倍率というのは、x 方向では  $x_n / x_{n-1}$  、y 方向では  $y_n / y_{n-1}$  とい 50

う形で倍率が求まることになる。このようにして求めた倍率に対してこれがちょうど「1」であれば、これはとりも直さず倍率は狂っていないということになるので特別な補正は必要ないが、「1」でない場合には、この値に応じた倍率の補正が必要になる。

【0090】例えば、図 12 の (A) に示すように、 $x_0$  が「4」で、 $x_1$  が「5」である、つまり 4 : 5 の大きさで即ち 1. 25 倍に倍率が本来のものより変化してしまっている場合を考える。これは、同図の (B) に示すように、マーカ 2 1 0 の位置が「0」の位置と「5」の位置にあるとして実際に撮影されてフィールドメモリ 1 8 に書き込まれてしまった場合である。これを長さとして「4」の長さに、即ち「4」の位置が黒くなるように全体を動かしてやれば、縮小されたことになるわけであるから、このデータをフィールドメモリ 1 8 から読出してくるときに、読出しアドレスの変化量を「1」よりも大きく変化させていくことで、遠くデータが読出されるようになる。つまり、書き込み時と同様に、まず最初に「0」を読んだら、次のタイミングで「1」を、次に「2」を、次に「3」、その次に「4」を読むとしていくと 5 画素目に黒が出てきてしまうのであるが、これを 4 画素目に黒が出るような読み方のアドレスを発生してやれば良い。従って、この中を「4」で割った値、即ち「1. 25」のピッチで、このフィールドメモリ 1 8 からデータを読出せば良いことになる。つまり、まず最初に「0」を読出し、次は「1」を読出すのではなくて、「1. 25」の位置を読出す、次は「2. 5」の位置を読出す、その次に「3. 75」の位置を読出す、その次に「5」の位置を読出す、というようにフィールドメモリ 1 8 から読出す時のアドレスのピッチを大きくすることで、データを早く読むことが可能となる。結果として、元々本来「4」にあるべきものが「5」にあったものであるけれども、「5」にあったものが「4」の位置に読出しができ、これで倍率の補正ができることになる。

【0091】実際に、この「1. 25」とか「2. 5」とか「3. 75」といったアドレスを発生させる回路は、図 12 の (C) に示すように、アドレス・係数発生回路 1 6 と座標変換回路 3 2 でなるコントローラ 7 0 として構成される。このコントローラ 7 0 は、前述したように、同図の (D) に示すような累積加算の回路によって実現することができる。即ち、係数を入力して、その係数を順次加算していくことで、アドレス A d d 及び補間係数  $y$  を発生できるようになっているものであるが、まず書き込み時は、スイッチ 1 6 a がライト側に倒れて、従って入力が「1」になる。「1」が累積加算回路に入力されると、同図の (E) に示すように仮にアドレス A d d が最初「0」だったとする、加算器 3 2 a にはこの「0」が戻ってきて加わる。加算器 3 2 a に他の方入力には「1」がきているので、加算器 3 2 a の答は

( 13 )

特願平07-230519

23

「1」になる。次に、1クロックシフト回路32bから1クロック後、この「1」が出力されることになるから、答は「1」になる。答が「1」になったことで、アドレスAddが「1」になる。「1」が出てきたことで、「1」が戻されて、加算器32aには「1」に入る。従って、この時点で、加算器32aの出力は「2」になっている。次のクロックで、この「2」が取り込まれるので出力即ち答は「2」になる。従って、コントローラ70から出力されるアドレスAddというのは、「0」、「1」、「2」、「3」、「4」、…というようになり、CCD10から出力されてきた画像データをそのまま1対1でフィールドメモリ18に書き込むときに使う書き込みアドレスそのものになる。

【0092】これに対して、読み出し時には、上記のように $x_0$ と $x_1$ の比が「1. 25」という場合には、アドレスを1. 25ピッチで大きくしていくことで、本来の座標位置にマーカ210を戻すことが可能になるので、そのようにアドレスが発生できれば良いということになる。それを発生させる回路もやはり今説明したような累積加算で行うことができる。即ち、書き込み時には係数を「1」に設定したが、読み出し時には、ずれ量算出回路52内に構成した割り算器54aにより、 $x_n/x_{n-1}$ を求めて、それを係数として設定する。よって、上記の例では、「1. 25」を設定する。そうすると、この累積加算回路は、先ほどと同様に、最初はリセットをかけて「0」にしておくと、加算器32aには、「0」が戻ってきて、またスイッチ16aを介して「1. 25」がきているので、この加算器32aの出力は「1. 25」になるが、最初の出力は「0」であり、次のクロックで1クロックシフト回路32bから加算器32aの出力「1. 25」が出力に送られて、出力には「1. 25」が出てくる。出力にこの「1. 25」が出てきたと同時に、加算器32aに「1. 25」が戻されるために、加算器32aの出力は「2. 5」になる。1クロック後にこの「2. 5」が送られて答に出てくる。同様にして、答は「0」、「1. 25」、「2. 5」、「3. 75」、「5」、「6. 25」、「7. 5」、…となり、ちょうどこの読み出したいピッチの通りのアドレスが発生させられることになる。

【0093】ここで、アドレスAddというものは、この答の整数部分になり、この残った小数部分というのは補間係数kとして与えられる。補間係数kは、「1. 25」を読み出すといつても、実際には「1. 25」という画素はないわけであるので、「1」と「2」の間にありなお且つ「1」から「0. 25」離れている点が該当し、例えば「2. 5」であれば、「2」と「3」の中央にある画素、そして「3. 75」というのは、「3」と「4」の間にありなお且つ「3」から「0. 75」離れたところにある画素に近似できる。従ってこの荷重平均を利用して、この係数kを使ってその両点で補間をする50

24

ような動作が必要となる。従って、累積加算した答の整数部分がアドレスAddとなりフィールドメモリ18に送られ、小数部分が補間係数kとして補間回路20に送られることにより、座標変換が表現できることになる。

【0094】なお、このような処理を行うための倍率の決定は、以下のようにして行うことができる。即ち、マーカ検出回路46によって、二値化回路24の出力よりマーカ210だけを検出する。このマーカ210の検出方法については、特願平5-260464号に詳細に説明されているが、簡単に説明すると、マーカ210は、データドットに対して大きさが非常に大きいことから、まずデータなのかマーカ210なのかを判断する。これは、大きさの違いから判断できるが、マーカ210ならば、次にマーカ210の重心検出を行う。これは、マーカ210のドット数をカウントし、マーカ中央のアドレスを決定する処理である。こうしてマーカ210の位置を検出後、ずれ量算出回路52は、そのマーカ210の位置から、上記したおののの隣接したマーカ210の位置関係を知るために、上記のような割り算、即ち $x_n/x_{n-1}$ を随時行う。つまり、この割り算をすることですれ量が算出できる。

【0095】なお、以上x方向について説明したが、y方向についても同様である。また、ペン型入力装置62が傾いたことにより生じる現象として、図18の(C)の3段目右側に示すように、マーカ210が段々と大きくなっていることがある。これもやはり、マーカ210の大きさを検出することで、どれだけ倍率が変わってしまっているかを検出することができる。例えば、図4の(B)に於いて、左側の丸で示すマーカ210はピントの合った位置のものであるのに対し、右側のものは、斜めに撮像したために少し歪んで大きく撮影してしまったマーカ210を示している。これを二値化してマーカ検出回路46にてマーカ検出をすると、この塗りつぶした部分が黒であると判定する。今仮に、この図で黒になつた部分を数えてみると、大きさのずれのない方は黒の数が「16」、斜めに少し大きくなつた方が「26」という大きさになる。従って、この例の場合では、ちょうど26/16だけ面積が大きくなっていることになる。これが仮にx、y方向共に等しい大きさで歪んでいるとすれば、x軸方向、y軸方向それぞれの比の平方根の値がずれ量ということになるから、割り算をすると、この例では「1. 27」になる。従って、このように「26」に大きく写つてしまつたものを「16」の大きさに直せば、傾いたことに起因する倍率による歪は除去できることになる。

【0096】そこで、前述したようなマーカ210のずれから算出したものと同様の縮小処理を行えば良いこととなるので、マーカ大きさ算出回路50でこの倍率即ち $x_n/x_0$ の平方根を算出し、その値を図12の(D)に於ける $x_n/x_{n-1}$ の代わりに入力すれば、同じ回路

( 14 )

特開平07-230519

25

で倍率のずれによる補正が可能となる。

【0097】また、図1の回路では、特願平5-260464号と同様に、レンズの収差の補正のための回路と、ペン型入力装置62のデータの配列方向に対する傾きつまり回転の補正のための回路も組み込まれている。

【0098】レンズの収差歪補正は、レンズ単体の特性によって決まり、もしくは組立時にCCD10とのずれなどがあった場合にも変わってくるものであるが、そのデータをEEPROM60に蓄えておき、フィールドメモリ18からのデータの読み出し時に、CPU30は、こ10のEEPROM60のデータに基づいて補正を加える。なお、このEEPROM60へのレンズ歪の情報の書き込みは、本装置の製造組立時や出荷時にに行えば良い。

【0099】また、データの配列方向に対する傾き、即ち回転とは、データ配列方向に対して斜めに走査してしまった場合を指すもので、図13に黒丸で示すようなドットの並びに対して、フィールドメモリ18の中には白丸で示すように書き込まれてしまったような現象である。即ち、本来は同図に於いて右下がりの方向に走査しなければならなかつたものを、同図右上がりの方向へ走査してしまった場合には、正しい走査方向、つまり黒丸の方向に読み出していくかなければならない。以下、この黒丸を読み出すための手法を説明する。

【0100】即ち、黒丸を読出すためには、これも前述したシート面に対する傾きを補正するのと同様に、補間をする。例えば、点Q(10)という点を読出すためには、その周囲のフィールドメモリ18に入っているPの画素、つまりP(00), P(10), P(01), P(11)の4点から補間をして得ることが可能である。今、傾きがθだけ傾いていると考えた場合に、このQ(10)の位置は、P(00)からQ(10)までの距離とP(00)からP(10)までの距離は等しいことになるが、θがずれている分だけ実際にはQ(10)のx座標は実際には「1」よりも少し小さな値になり、それは $\cos \theta$ で与えられる。同様にして、y方向は $\sin \theta$ だけずれている。従って、このQ(10)の値は、P(00)を0とすれば、x座標が $\cos \theta$ 、y座標が $\sin \theta$ で与えられる。同様にして、Q(20)は、P(00)の位置に $2 \cos \theta$ を加算したものがx座標となり、y座標は $2 \sin \theta$ を加算したものとなる。従って、図中右下方向へ行くにつれてx座標は $\cos \theta$ を累積加算していくば良く、y座標は $\sin \theta$ を累積加算していくば良い。

【0101】そして、次のラインにはいるときは、通常はyの座標が「1」だけ大きくなれば良いのであるが、傾いている場合には、やはり補正が必要となる。即ち、0ライン目のスタートポイントがP(00)だったときに、1ライン目のスタートポイントはQ(01)となり、P(01)のy座標に比べて、傾いた分だけ「1」より小さくなっている。つまり、Q(01)の値というのは、P(00)を0とすれば、x座標が $-\sin \theta$ 、y座標が $\cos \theta$ で与えられる。そして、Q(01)とQ(11)の関係は、P(00)とQ(10) 50

26

の関係とまったく同じになるので、このQ(11)の値といふのは、Q(01)の値にx座標の方には $\cos \theta$ 、y座標の方には $\sin \theta$ を加算すれば良いこととなる。以降、図中右下方向へ行くにつれてx座標は $\cos \theta$ を累積加算していくば良く、y座標は $\sin \theta$ を累積加算していくば良い。

【0102】従って、このような三角関数と累積加算を使うことで回転のアドレスを発生することが可能になる。これは、座標変換回路32に、図14に示すようなレジスタと累積加算の回路を構成することで実現できる。ここで、図13に示すように、*x*方向にスキヤンする場合の*x*座標の累積加算係数をXW、*y*座標の累積加算係数をYWとし、*y*方向へスキヤンするときの*x*座標の累積加算係数をXO、*y*座標の累積加算係数をYOと置き、さらに、一番最初の0ライン目の0画素の位置を*x*座標をXST、*y*座標をYSTと置くと、この場合は、 $XST = 0$ 、 $YST = 0$ 、 $XW = \cos \theta$ 、 $YW = \sin \theta$ 、 $XO = -\sin \theta$ 、 $YO = \cos \theta$ の6つの係数がCPU30により各レジスタに設定され、これにより回転のアドレスが発生される。

【0103】ここで、CPU30には、傾斜センサ54による傾きの情報、ボケ量の情報、輝度ムラの情報、マーク検出した結果のマーク210の大きさの違いの情報、データの配列方向の情報、マーク間距離の情報が集まり、CPU30は、このようなデータから、倍率と回転角、面内のドットの配列に対する傾きを検出することができ、処理としては面内の傾きを補正するための回転補正とペン型入力装置62がシートに対して傾いたことによって発生する倍率のずれというものを補正するために、これらレジスタの設定を行う。即ち、CPU30は、上記回転角に応じて $\sin \theta$ と $\cos \theta$ を算出し、もしくは倍率に応じて、XWレジスタ、YWレジスタの値を決定して、それを座標変換回路32の各レジスタに供給するなお、上記した各種の傾き検出方法及びその補正方法は、上記実施例のブロック図では全てを組み合わせた例をもって示したが、勿論これに限ることなく、各検出及び補正方法を当該装置に選択的又は個別的に適用し得ることは可能である。

【0104】最後に、図15のタイミングチャートを参照して、シーケンスについて説明をしておく。まず、CD10から取り込まれた画像としてのコード情報は、どのような歪を受けて、どのような倍率で、どのような方向に走査されているか不明であるので、とりあえず一旦走査されたものをフィールドメモリ18に書き込み、その後、マーカ210を頼りにずれ量を算出して、ずれ量に応じてフィールドメモリ18から再度読出することで、後段の処理へ信号を送ることが、図1の構成の基本動作になっている。

【0105】即ち、図15に於いて、VDはフィールド毎の垂直同期信号を示し、それに対してCCD10は同

様なレートで動いているから、第1フィールド、第2フィールド、…、第7フィールドとそれぞれ画像を出力している。

【0106】今、第1フィールドの画像データをフィールドメモリ18に書き込む（ライト）時は、アドレス・係数発生回路16により、CCD10から出てきた通りに1対1でフィールドメモリ18に書き込むようなアドレスが発生され、この第1フィールドの画像データを書き込むには1フィールドかかる。

【0107】こうして画像データの書き込みが終了した10ら、次の動作として、まずマーク210を検出する。マーク210を検出するためには、フィールドメモリ18からデータを読み出して二値化をして初めてマーク210が検出できるので、まず読み出しを行う。この場合、読み出しを行なながら、二値化を行なってマーク210の位置を検出していくものである。そして、マーク210の位置を検出後、次はマーク210の大きさやずれを次のタイミングで算出する。なお、この場合のフィールドメモリ18の読み出しは、特に座標変換を行わないで通常書きかれた通りに読み出すノーマルリードとなる。そして、このノーマルリード時には、読み出しだが正しいデータとは限らないため後段のデータ列調整部226にはこのデータを送ることができないので、復調回路26の後のスイッチ28をオフすることで、このような傾き検出等の処理を行なっている間は復調データが後段へ送られることを禁止するよう構成されている。

【0108】また、CCD10から画像信号が出力されフィールドメモリ18に書き込まれると同時に、輝度レベルの検出やコントラストの検出を行うことができる。このときフィールドメモリ18に書き込んだ画像30データに対してのボケ量の検出や輝度ムラの検出を行う。ここで検出が終了すれば、次の段階でそれぞれの算出が行えることになる。

【0109】そして、ボケ量や輝度ムラ、それからマーク210の大きさやずれ量の算出が終わった時点で、これらの結果から、CPU30によって座標変換用係数の算出を行う。座標変換用係数の算出というのは、前述したようなXW, YW, XO, YO, XST, YSTといった値を算出する部分である。この算出が終わったならば、実際に座標変換による読み出しが行われる。座標変換40による読み出しが行なうためには、それぞれの座標変換用のレジスタに対してCPU30が係数を設定すれば良い。設定した結果、リードが始まり、実際に正しい走査方向で、なお且つ、正しい倍率で、正しい処理が行われるような読み方で読み出しが行なうことで、後段の処理にデータを送ることができる。そして、この実際にすべて算出された座標変換による読み出しが始まったときに初めて後段にデータを送るため、このときにだけ、スイッチ28をオンにして、復調データを後段へ送る。

【0110】このようにして処理を行うと、まずフィー

ルドメモリ18に書き込むのに1フィールドかかり、1フィールド書いたデータを読み出すのにも1フィールドかかる。そして、読み出しながらマーク210の検出は行なうが、マーク210の算出自体も1/2フィールド位かかり、座標変換の算出も1/2フィールド位かかる。従って、フィールドメモリ18に書いてから読み出すまでには2フィールド位の演算時間が必要になり、よって、第1フィールドの画像データを書き込むときには、3フィールド後によくデータを正しく読みむことができる。従って、ここでフィールドメモリ18を読んで後段に伝送するから、次のフィールドでは再びフィールドメモリ18にデータを書き込むことができる。このように、書き込みと実際の読み出しがちょうど4フィールドに1回ずつ行われるようなシステムになっている。

【0111】なお、本発明の上記実施態様によれば以下のとおり構成が得られる。

（1） オーディオ情報、映像情報、デジタルコードデータの少なくとも一つを含むマルチメディア情報が光学的に読み取り可能なコードとして記録された記録媒体から、前記コードを光学的に読み取る読み取手段と、この読み取手段で読み取ったコードをマルチメディア情報に復元する手段と、この復元手段により復元されたマルチメディア情報を出力する出力手段とを備えた情報再生装置に於いて、前記記録媒体に対する前記読み取手段の傾き状態を検出する傾き検出手段を備えたことを特徴とする。

【0112】これにより、従来は、記録媒体に対して情報再生装置を垂直乃至は略垂直に保持してコードを走査しなければならなかつたのに対し、多少の傾きがあつてもその角度を検出するようになつて、その検出結果を傾きの補正に利用することができる。従つて、とりわけ手持ちタイプの情報再生装置に対しては、操作上の使い勝手が格段に向上するものである。

【0113】（2） 前記（1）に於いて、前記傾き検出手段により検出された傾き状態に応じて、前記読み取手段の出力を補正する補正手段を備えたことを特徴とする。これにより、記録媒体に対して情報再生装置が垂直にあたらずに、傾いて走査されたとしても、常にマルチメディア情報を正しく再生することが可能となり、操作上もその装置の姿勢を気にすることが不要となり、使い勝手が向上する。

【0114】（3） 前記（1）に於いて、前記傾き検出手段は、前記読み取手段に設けられた傾斜センサであることを特徴とする。これにより、複雑な画像処理を行なわなくても容易に傾きを検出できる。

【0115】（4） 前記（1）に於いて、前記傾き検出手段は、前記読み取手段からの出力の輝度分布に基づき傾き状態を検出する手段であることを特徴とする。即ち、A/E（自動露出制御）やAGC制御にも必要な平均

輝度分布情報を利用するだけで容易に傾きの検出ができる、また回路の小型化が図れる。また、別のセンサを新たに設ける必要がなくなり、より構成の簡略化に寄与できる。

【0116】(5) 前記(4)に於いて、前記傾き検出手段により検出された傾き状態に応じて、前記読み取手段からの出力の輝度分布が所定の分布となるように輝度補正を行う補正手段を備えたことを特徴とする。

【0117】これにより、記録媒体に対して情報再生装置が垂直にあたらずに、傾いて走査されたとしても、正10しくマルチメディア情報を再生することが可能となり、また、電気的処理のみで全て対応できるので、回路の小型化に寄与できる。

【0118】(6) 前記(5)に於いて、前記復元手段は前記読み取手段の出力を二値化する二値化手段を含み、前記補正手段は前記二値化手段での二値化のための閾値を前記輝度分布に基づいて設定する閾値設定手段であることを特徴とする。

【0119】これにより、従来、傾くと正しい二値化ができなかったのに対し、正確な二値化が可能となり、そ20の結果、正しいマルチメディア情報が再生できる。

(7) 前記(4)に於いて、前記輝度分布の検出に当たっては、1撮像画面を複数のエリアに分割して検出することを特徴とする。

【0120】これにより、従来、測光センサなど画面一様の検出では正確な輝度分布が検出できず、正確な二値化ができなかったのに対し、より忠実な輝度分布が検出でき、二値化の閾値を正確に発生できるようになる。

【0121】(8) 前記(1)に於いて、前記コードは、ブロックを複数個配列してなり、このブロックのそ30れぞれが、前記情報の内容に応じて配列された複数のデータパターンと、このデータパターンとは異なるパターンを持ち、且つ、データパターンに対して所定の位置関係で配列されるマーカとを含み、前記傾き検出手段は、前記読み取手段により読み取った前記コードのマーカの状態を検出し、この検出されたマーカ状態から傾きを検出することを特徴とする。

【0122】即ち、コードと識別可能なマーカを基準位置に配列させることで、再生時、マーカの状態から傾きを検出することが可能となる。また、別の傾きセンサ等40が不要となり、回路の小型化も可能となる。

【0123】(9) 前記(8)に於いて、前記傾き検出手段は、前記パターンのボケ(非合焦)状態に基づき傾き状態を検出する手段であることを特徴とする。これにより、容易且つ、構成上も簡単に入力装置の傾きが電気的に別センサ無しで検出できる。

【0124】(10) 前記(9)に於いて、前記補正手段は、前記パターンのボケが少なくなるようにボケ補償を行う手段であることを特徴とする。これにより、二値化後のドットの大型化やかすれがなくなり、マーカ等50

の検出精度が向上し、正しいマルチメディアデータが再生できる。

【0125】(11) 前記(10)に於いて、前記復元手段は前記読み取手段の出力をエッジ強調するエッジ強調回路とエッジ強調後の信号を二値化する二値化回路とを含み、前記エッジ強調回路は前記読み取手段に於ける撮像系や信号処理系のMTFを補償するためのMTF補償回路と一部を共用することを特徴とする。

【0126】即ち、二値化前処理用エッジ強調回路と共用でMTF補償することで回路を追加せずにボケの補償が可能となり、正しいマーカ再生ができるようになる。

(12) 前記(9)に於いて、前記マーカのボケ状態に基づいて傾き状態を検出する手段は、前記読み取手段からの出力の輝度分布を検出のための回路と一部を共用することを特徴とする。

【0127】これにより、同一回路でA/E, AGC制御が可能となり、回路が簡略化され、全体の小型化が可能となる。

(13) 前記(8)に於いて、前記傾き検出手段は、前記マーカの位置ずれに基づいて傾きを検出する手段であることを特徴とする。

【0128】これにより、従来、傾くとデータ列に歪みを生じ、正しいマーカやデータの検出ができなかったのを、容易且つ正確に傾きが検出できるようになる。

(14) 前記(13)に於いて、前記補正手段は、前記マーカの位置ずれを補正するように、前記コードの読み出しアドレスを変換する手段であることを特徴とする。

【0129】これにより、ドット列が正しく再現されるため、マーカやデータの正しい検出及び再生が行える。

(15) 前記(13)に於いて、前記マーカの位置ずれは、隣接マーカ間の距離に基づき検出することを特徴とする。

【0130】これにより、小規模な回路でマーカやデータの正しい検出が可能となる。

(16) 前記(8)に於いて、前記傾き検出手段は、前記マーカの大きさに基づいて傾きを検出する手段であることを特徴とする。

【0131】これにより、従来、傾くとデータ列に歪みを生じ、正しいマーカやデータの検出ができなかったのを、容易且つ正確に傾きが検出できる。

(17) 前記(16)に於いて、前記補正手段は、前記マーカの大きさを補正するように、前記コードの読み出しアドレスを変換する手段であることを特徴とする。

【0132】これにより、ドット列が正しく再現されるため、マーカやデータの正しい検出及び再生が行える。

(18) 前記(16)に於いて、前記マーカの大きさの検出は面積値を求めるこにより行うこと特徴とする。

【0133】これにより、ドット列が正しく再現されるため、マーカやデータの正しい検出及び再生が容易に行

える。

(19) オーディオ情報、映像情報、ディジタルコードデータの少なくとも一つを含むマルチメディア情報が光学的に読み取り可能なコードとして記録された記録媒体から、前記コードを光学的に読み取る読み取手段と、この読み取手段で読み取ったコードをマルチメディア情報を復元する手段と、この復元手段により復元されたマルチメディア情報を出力する出力手段とを備えた、情報再生装置に於いて、前記コードは、ブロックを複数個配置してなり、このブロックのそれぞれが、前記情報の内容に応じて配列された複数のドットからなるデータパターンと、このデータパターンにはあり得ないパターンを持ち、且つ、データパターンに対して所定の位置関係で配置されるマーカとを含み、前記復元手段は、前記読み取手段で読み取ったコードを記憶するメモリ手段と、前記メモリ手段からのコードの読み出しを制御するメモリ制御手段とを備え、前記メモリ制御手段は、第1のシーケンスでは、通常のアドレスにより前記コードの読み出しを行い、第2のシーケンスでは、座標変換により変更されたアドレスにより前記コードの読み出しを行うように制御することを特徴とする。

【0134】これにより、二つのシーケンスを同時にを行うと回路規模が大きくなってしまうが、時間的にシーケンスをずらすことによって回路を共用させることができ、回路規模を小型化できる。

【0135】(20) 前記(19)に於いて、前記第1のシーケンスの間、出力のための後段の処理回路にデータの送出を禁止する手段を設けることを特徴とする。これにより、正規の出力信号以外のデータが後段に送出されて誤検出される(変な音、絵)ようなことがなくなり、正しいマルチメディア情報のみが出力されるようになる。

#### 【0136】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、オーディオ情報、映像情報、及びディジタルコードデータ等を含めたマルチメディア情報を手動走査により読み取る入力装置が、マルチメディア情報が光学的に読み取り可能なコードで記録されたシートに対して垂直乃至略垂直に当たらずにある程度の角度をもって傾いた形で走査された場合であっても、正確にこの方向を検出できることにした情報再生装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の情報再生装置の特徴部を示すブロック図である。

【図2】(A)は傾斜センサの形状を示す図、(B)は傾斜センサの出力を示す図、(C)は傾斜センサの出力を処理する回路を示す図である。

【図3】(A)はペン型入力装置に於ける傾斜センサの搭載状態を示す図、(B)はペン型入力装置の傾きと傾いたことによって歪む画像との関係を示す図、(C)は50

傾斜センサの出力を使用して傾き補正を行う回路構成を示す図、(D)は(C)中のコントローラを構成する累積加算回路を示す図である。

【図4】(A)は1フィールドの1画面の画像データを64分割した場合の64個のエリアを示す図であり、

(B)はピントの合った位置で撮像されたマーカと斜めに撮像したために少し歪んで大きく写ってしまったマーカとを対比させて示す図である。

【図5】平均輝度データの検出法を説明するための図で、(A)は撮影された信号、(B)は(A)の信号をローパスフィルタを通して得られる信号、(C)は(B)の信号をエリア毎の総和を取って得られる平均輝度レベルデータをそれぞれ示す図である。

【図6】(A)乃至(C)はそれぞれ図1中の輝度レベル検出回路及びコントラスト検出回路の構成例を示す図である。

【図7】図1中の二値化回路での二値化の閾値レベルの決定法を説明するための図で、(A)は二値化回路に供給される元の信号、(B)は(A)の信号の累積加算データ、(C)は(B)のデータをローパスフィルタを通して得られる信号、(D)は(C)の信号に固定の係数を乗じて得られる信号、(E)は(D)の信号を二値化の閾値レベルとして(A)の信号を二値化した結果得られる二値化信号をそれぞれ示す図である。

【図8】画像のボケ検出法を説明するための図で、

(A)は原信号、(B)は(A)の信号をバンドパスフィルタを通して得られる信号、(C)は(B)の信号をエリア毎に累積加算して得られる信号をそれぞれ示す図である。

【図9】図1中の高域強調回路の係数を発生する係数発生回路の動作を説明するための図で、(A)は原信号、(B)は(A)の信号を高域強調した信号、(C)はペン型入力装置が傾いた時の原波形、(D)は(C)の信号を高域強調した信号、(E)は係数発生回路にてボケ量の情報に応じて発生した係数を用いた場合の(C)の信号を高域強調した信号をそれぞれ示す図である。

【図10】(A)は高域強調回路で使用される3×3のラプラシアンフィルタで使用する係数を示す図、(B)はラプラシアンフィルタの構成を示す図、(C)は(B)の出力に係数発生回路で発生された係数を乗じる演算回路を示す図である。

【図11】ペン型入力装置が傾いていたことで画素がどの様にずれてしまうかを拡大して示す図である。

【図12】倍率補正を説明するための図で、(A)は倍率を説明するための図、(B)はフィールドメモリに実際に書き込まれた画素の位置と本来あるべき画素の位置との関係を示す図、(C)は倍率補正のための回路構成図、(D)は(C)中のコントローラを構成する累積加算回路を示す図、(E)は(D)の累積加算回路の書き込み時と読み出し時の出力を示す表である。

【図13】回転及びその補正法を説明するための図である。

【図14】回転補正を行う場合の座標変換回路の構成を示す図である。

【図15】図1の回路の動作シーケンスを説明するためのタイミングチャートである。

【図16】ドットコードの記録フォーマットを示す図である

【図17】ドットコードを再生する情報再生装置の従来の構成を示す図である

【図18】(A)はペン型入力装置がシートに対して垂直に当たっている状態を示す図、(B)はペン型入力装置がシートに対して斜めに当たっている状態を示す図

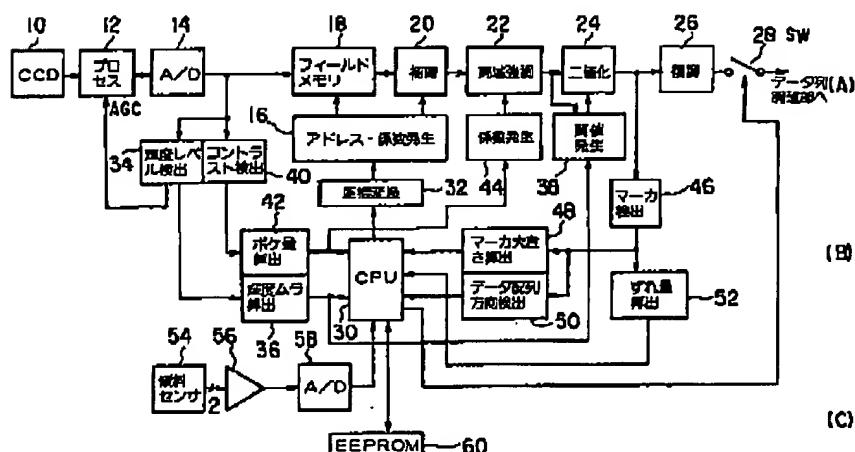
(C) は (A) 及び (B) の状態に於ける撮像結果を対

比させて示す図である。

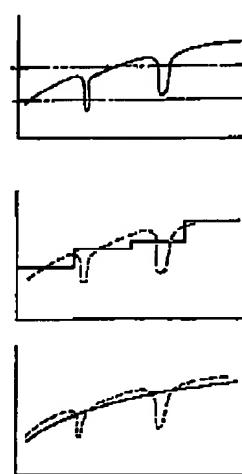
### 【符号の説明】

10…CCD、12…撮像プロセス回路、14…A/D変換部、16…アドレス・係数発生回路、18…フィールドメモリ、20…補間回路、22…高域強調回路、24…二値化回路、26…後調回路、28…スイッチ(SW)、30…CPU、32…座標変換回路、34…輝度レベル検出回路、36…輝度ムラ算出回路、38…閾値発生回路、40…コントラスト検出回路、42…ボケ度算出回路、44…係数発生回路、46…マーカ検出回路、48…マーカ大きさ算出回路、50…データ配列方向検出回路、52…ずれ量算出回路、54…傾斜センサ、56…增幅器、58…A/D変換器、60…EEPROM。

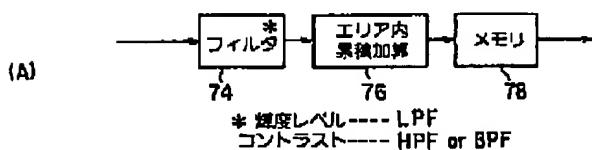
[ 1 ]



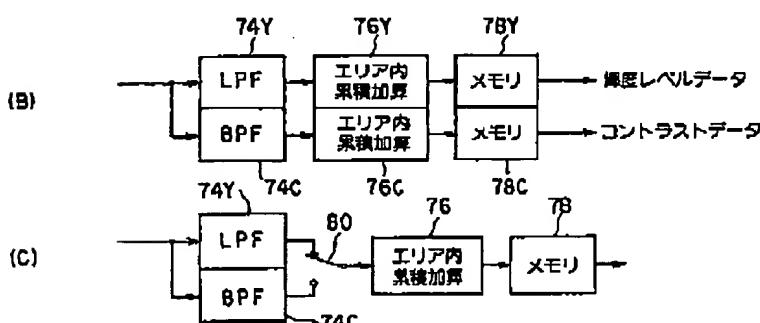
### 【图 7】



[图6]



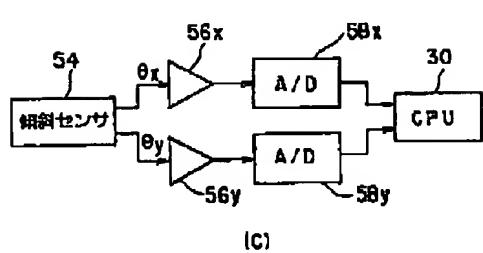
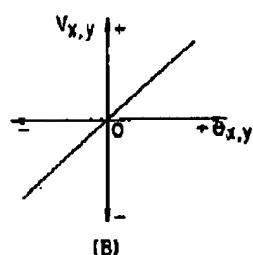
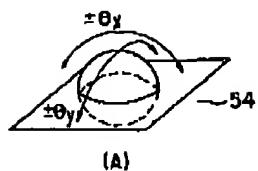
(D)



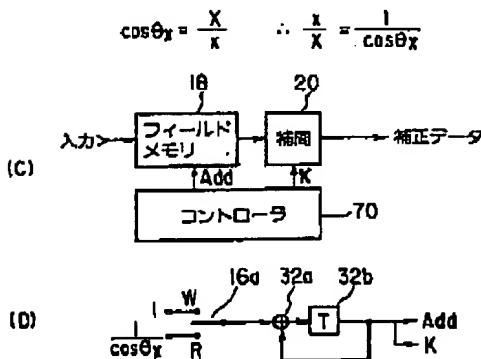
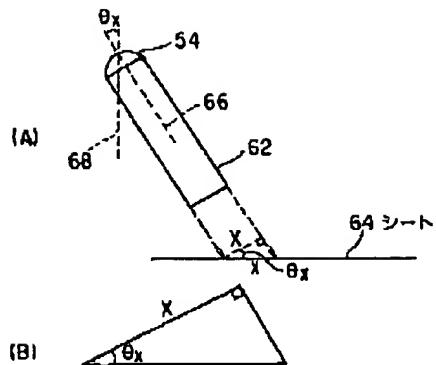
( 19 )

特開平07-230519

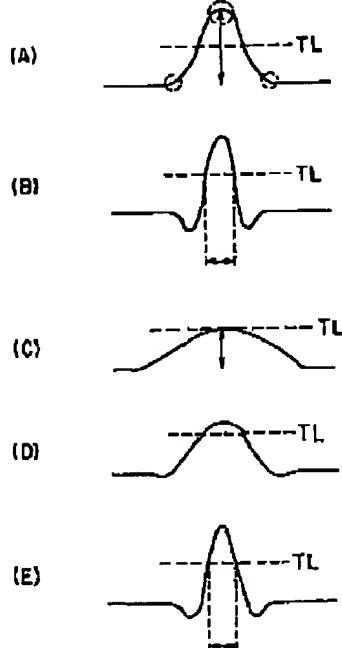
【図 2】



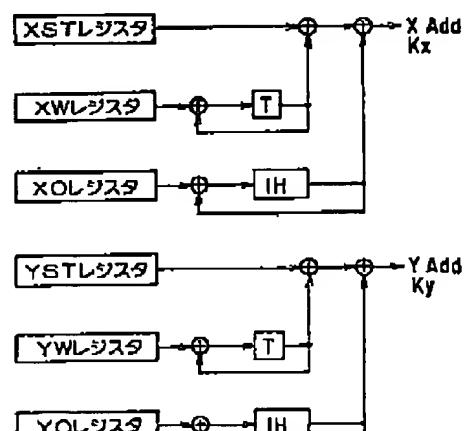
【図 3】



【図 9】



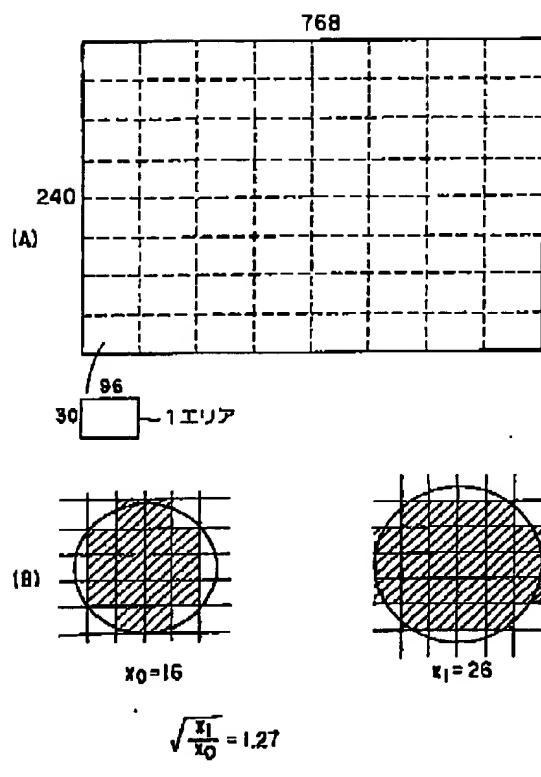
【図 14】



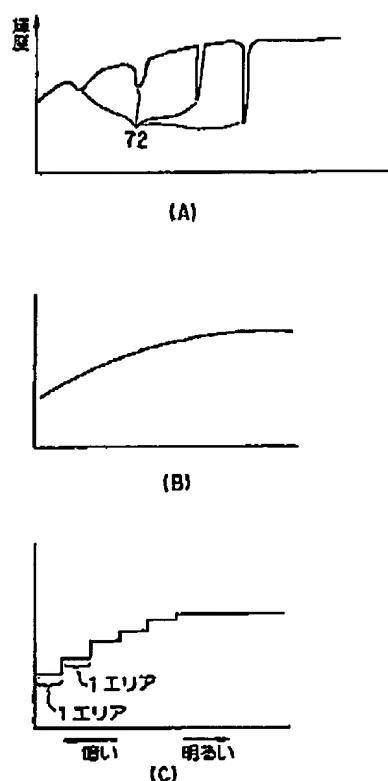
( 20 )

特開平07-230519

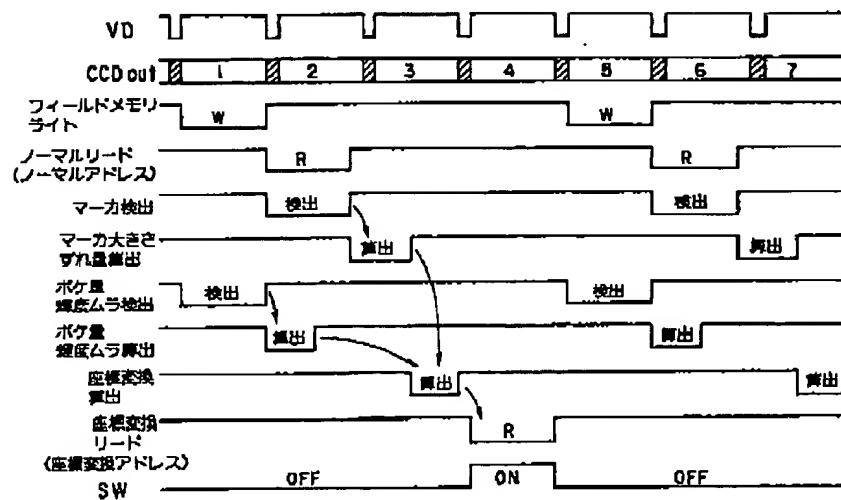
【図 4】



【図 5】



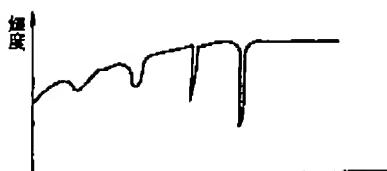
【図 1.5】



( 21 )

特開平07-230519

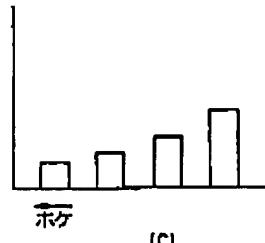
【図 8】



(A)



(B)

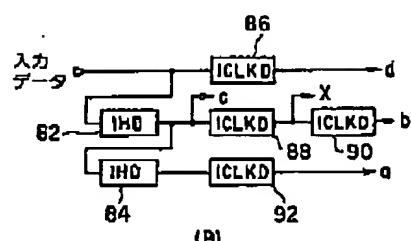


(C)

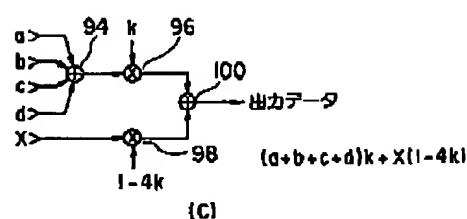
【図 10】



(A)

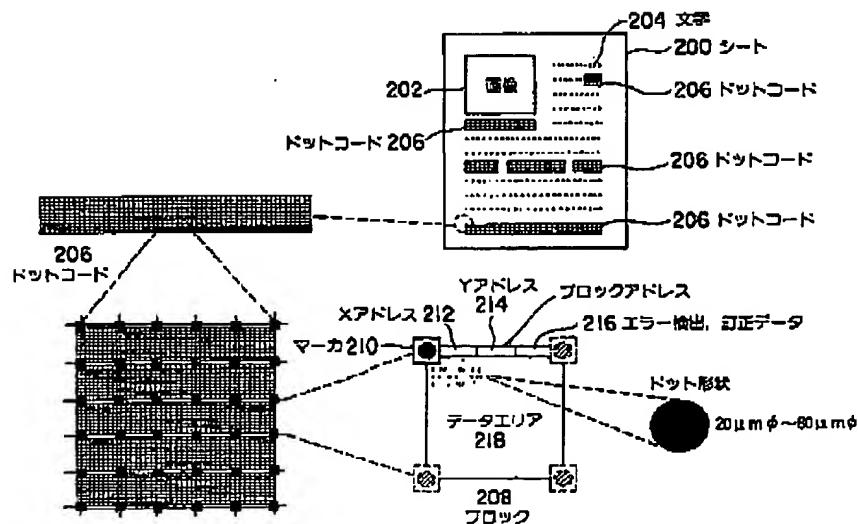


(B)



(C)

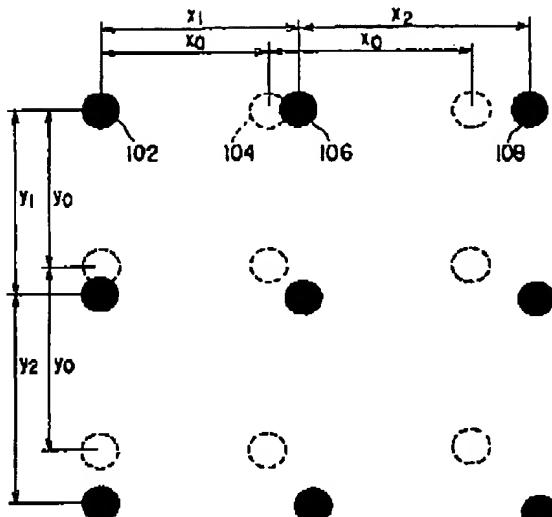
【図 16】



( 22 )

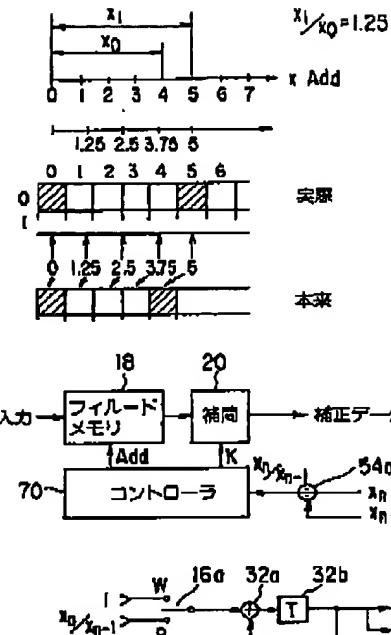
特開平07-230519

[図11]

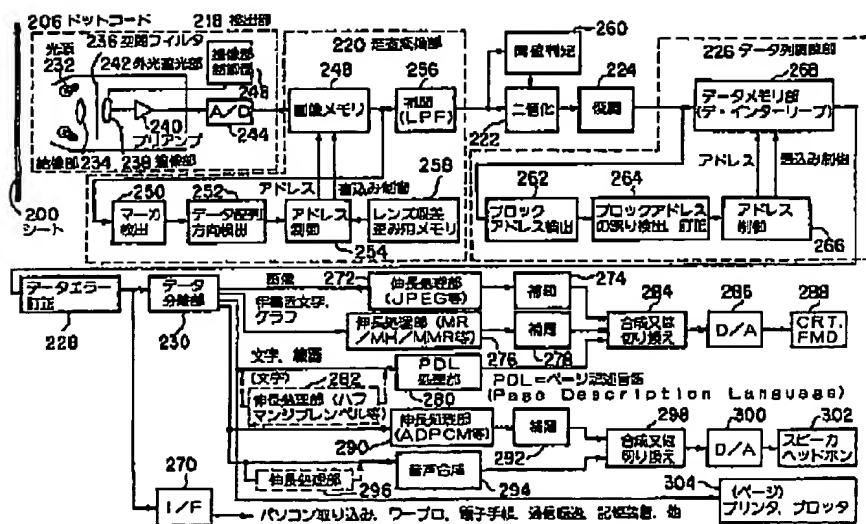


- 実際に撮影して得られたマーカ
- 本来あるべきマーカ

【図12】



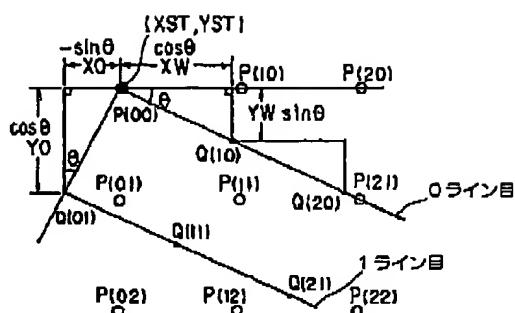
[图17]



( 23 )

特開平07-230519

【図 13】



メモリに記憶された実座標 (o)

x, y 方向の距離

メモリから読み出す仮想座標 (•)

（例）  $Q(10)$   $x \rightarrow P(00) + \cos\theta$   
 $y \rightarrow P(00) + \sin\theta$

$Q(20)$   $x \rightarrow P(00) + 2\cos\theta = P(10) + 2\cos\theta - 1$   
 $y \rightarrow P(00) + 2\sin\theta = P(10) + 2\sin\theta$

$Q(11)$   $x \rightarrow P(00) - \sin\theta$   
 $y \rightarrow P(00) + \cos\theta$

$Q(12)$   $x \rightarrow P(00) - \sin\theta + \cos\theta = P(01) - \sin\theta + \cos\theta$   
 $y \rightarrow P(00) + \cos\theta + \sin\theta = P(01) + \cos\theta + \sin\theta - 1$

【図 18】

